

Week 2

Week2 任务书：Linux 基础 + Python/C++ 环境搭建 + ROS1 Noetic 安装与入门 + Turtlesim + 简单通信机制与 Launch 入门

一、课程目标 (Learning Objectives)

通过本周学习，学生应能够：

1. 掌握 Linux 基本命令，理解终端操作方式
 2. 完成 Python 和 C++ 开发环境的搭建，并能运行简单程序
 3. 正确安装 ROS1 Noetic 并理解 ROS 基础结构
 4. 完成 ROS 工作空间与功能包创建，理解基本通信机制
 5. 能够运行与控制 turtlesim，并通过话题实现简单自动控制
 6. 初步掌握 launch 文件、命名空间与话题 remap 的基本概念
-

二、本周教学内容 (Teaching Content)

1. Linux 基础命令

- 文件管理、权限管理、进程管理、软件安装
- sudo / apt / kill / ls / cat / grep / ps 等常用指令
- 常见目录含义：/home、/usr、/opt、/etc

2. Python / C++ 开发环境配置

- Python3 与 pip 环境检查
- GCC/G++ 编译环境配置
- VSCode Python/C++ 插件安装
- VSCode 调试基础 (launch.json)

3. ROS1 (Noetic) 安装与配置

- ROS 环境搭建
- rosdep 初始化
- ROS 环境变量设置
- ROS 常用命令：
 - roscore
 - rosrun
 - roslaunch
 - rostopic
 - rosnode

4. ROS 工作空间与功能包基础

- catkin_ws 创建

- 功能包创建与依赖理解
- ROS 文件结构说明: src / include / scripts
- 编写 HelloWorld 节点 (C++ or Python)
- 发布者 Publisher 与 订阅者 Subscriber 基本流程

5. Turtlesim 小乌龟模块 (重点)

- turtlesim 环境安装与运行
- 键盘控制: turtle_teleop_key
- rostopic 控制小乌龟速度 (cmd_vel)
- 订阅位置与轨迹信息
- 编写简单程序画圆

6. Launch 文件与命名空间入门

- launch 文件结构
- 命名空间 namespace
- remap 映射话题
- 环境变量 source 与 workspace overlay 概念简介

7. 小乌龟多实例控制

- 一个 launch 同时启动多只小乌龟
- 为每只乌龟配置不同命名空间
- rostopic pub 指令控制指定乌龟
- 用 rqt_graph 查看通信关系图

三、本周实训任务 (Practical Tasks)

任务 1: Linux 基础命令练习

- 创建/移动/删除文件截图
- apt 安装软件截图
- 使用 ps 与 kill 查看并终止进程截图

任务 2: Python 与 C++ 编程练习

- Python HelloWorld
- C++ 简单程序 (输入数字求和)
- VSCode 调试截图
- g++ 编译截图

任务 3: ROS1 安装验证

- roscore 启动截图
- rosnode list 截图
- ROS 环境变量截图

任务 4: CATKIN 工作空间与功能包

- catkin_ws 创建与 catkin_make 编译截图
- beginner_tutorials 功能包截图
- HelloWorld 节点运行截图

任务 5：Turtlesim 小乌龟基础

5.1 键盘控制

- turtlesim 窗口
- teleop_key 控制截图

5.2 rostopic 控制

- rostopic pub /cmd_vel 截图
- 小乌龟运动轨迹截图

5.3 程序控制小乌龟

- Python/C++ 源码
- 运行截图（画圆）

任务 6：多乌龟 launch + rqt_graph

内容要求

- 创建一个 launch 文件
- 同时启动 2 只以上乌龟
- 每只乌龟具有不同命名空间
- 使用 rostopic 分别控制两只乌龟
- 使用 rqt_graph 绘制通信关系图
- 使用 rqt_plot 绘制乌龟速度图

提交内容：

- launch 文件源码
- 运行截图
- rostopic pub 命令截图
- rqt_graph 截图
- Markdown 技术说明文档

四、提交方式 (Submission)

上传至 GitHub，要求：

- 新建 Week2 目录
- Markdown 实验报告
- 代码文件 / 截图 / 视频
- 分文件夹保存

文件命名：

- 草稿：team_姓名_week2_draft.md
 - 最终：team_姓名_week2_final.md
-

五、参考资料 (References)

1. Linux 基础命令

- 一文读懂 Linux 系统与常用命令：从核心特性到实操指南
- Linux 命令大全

2. Ubuntu 上运行 C++ & Python

- 在 Ubuntu 终端运行 C++ 程序
- 在 Ubuntu 上运行 Python 文件

3. ROS 安装教程

- Ubuntu20.04 安装 ROS Noetic 详细教程
- 在 Ubuntu 上安装 ROS Noetic (ROS Wiki)
- 鱼香 ROS 一键安装 (首次安装请按照前两个教程，不建议直接一键安装)

4. ROS 基础教程

- 【ROS 笔记】工作空间(workspace)、功能包(package)的介绍及创建
- ROS 入门 · 创建工作空间和运行 ROS 包
- ROS 创建 工作空间与功能包
- ROS 学习笔记-roslaunch (启动) 文件解析
- ROS 系列——rqt 的安装以及使用方法介绍
- 【ROS 笔记】设置、修改 ROS 环境变量
- ROS 学习 之 命名空间 (NameSpace) 、重映射 (Remapping) 、名称 (Names)

5. Turtlesim 小乌龟实训

- ROS 小乌龟 turtlesim 详解
- 第一个 ROS 平面移动机器人：一只仿真的小乌龟

6. ROS 相关工具推荐

- ROS Wiki：有关 ROS 的百科全书
- ROS Index：ROS 资源库，内有各种实用功能包
- Github：开源代码库（代码以源代码存储，下载后需要编译运行）
- 如何在 ROS 上下载 Github 源码并运行