

TurtleBot3 系統架構介紹

TurtleBot3 系統概述

TurtleBot3 是一款模組化、開源的行動機器人平台，廣泛應用於機器人教育與研究。設計強調：

- 模組化硬體結構，便於維修與擴充
- 與 ROS / ROS 2 的高度整合
- 支援實機與模擬環境的無縫切換

硬體架構說明

TurtleBot3 的硬體架構可分為以下幾個核心模組：

行動底盤與驅動系統

TurtleBot3 採用差動式（Differential Drive）底盤設計，由左右兩側馬達控制前進、後退與轉向。主要功能包含：

- 提供穩定的平面移動能力
- 回傳馬達轉速資訊以計算里程計（Odometry）

感測系統

TurtleBot3 配備多種感測器，以感知自身狀態與周圍環境，包括：

- 光達（LiDAR）：量測周圍障礙物距離，為避障、建圖與導航的核心感測器
- IMU（慣性量測單元）：提供角速度與加速度資訊，用於姿態估測
- 里程計（Odometry）：由輪速推算機器人位移與方向

運算與控制單元

TurtleBot3 通常由兩層運算架構組成：

- 單板電腦（如 Raspberry Pi）：負責執行 ROS 2、感測資料處理與高階決策
- 控制板（OpenCR）：負責低階馬達控制與感測器資料讀取

此分層架構能有效區分高階運算與即時控制任務。

TurtleBot3 系統資料流概念

在實際運作時，TurtleBot3 的資料流大致如下：

1. 感測器取得環境與自身狀態資料
2. 感測資料傳送至運算單元進行處理
3. 控制指令由上層系統計算後下達至馬達
4. 機器人依指令運動，並持續回饋新的感測資料

此循環構成行動機器人「感知－決策－行動」的基本運作模式。

與後續課程的關聯

本週所介紹的 TurtleBot3 系統架構，將作為後續課程的基礎，包括：

- ROS 2 節點與通訊機制理解
 - 感測資料的實際觀察與分析
 - 避障、SLAM 與自主導航應用
-

本週實作重點

本週實作為 Turtlebot3 安裝新的作業系統，並安裝 ROS2，確認運作正常