



# 數位孿生與機械手操控系統

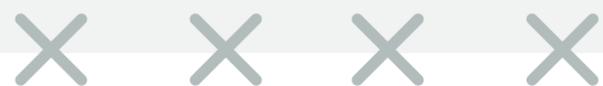
王詠樂  
杜尹綸



# 簡介

- 與和椿科技合作開發
- 建置數位孿生虛擬模型
- 即時模擬與顯示視覺型機械手臂動作
- 整合實體與虛擬機械手臂系統
- 於虛擬環境中預覽運動流程
- 降低實際部署碰撞風險

**AUR**  **和椿科技**



# ROS COMMUNICATION

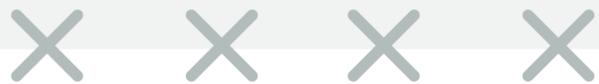
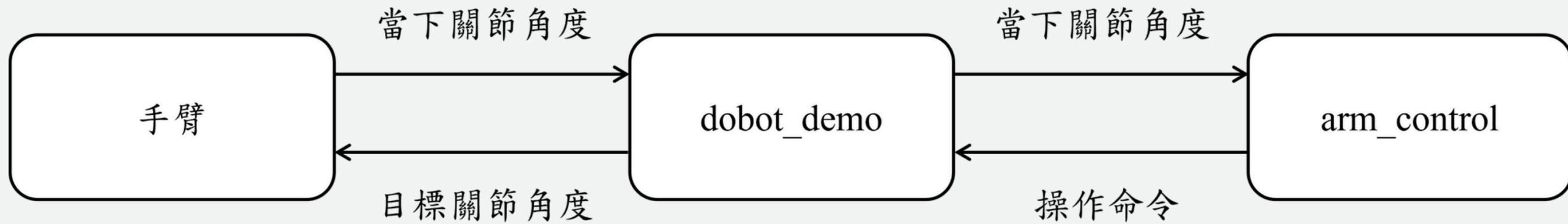
## Topic

- 類似「廣播」
- 節點可以發布 (Publish) 或訂閱 (Subscribe) 資料

## Service

- 類似「請求 → 回應」
- 節點可以呼叫服務 (Client) 並接收回傳結果 (Server)

# 手臂架構



# 手臂架構

## dobot\_demo

- 手臂初始化
- 點對點移動控制
  - movJ
  - movL
- 控制爪子開合
  - DO 輸出
- 定時回報位置

## arm\_control

- ROS2 節點初始化
  - ROS Communication
- 逆向動力學求解
  - Pybullet
- 機械手臂控制
- 操作介面

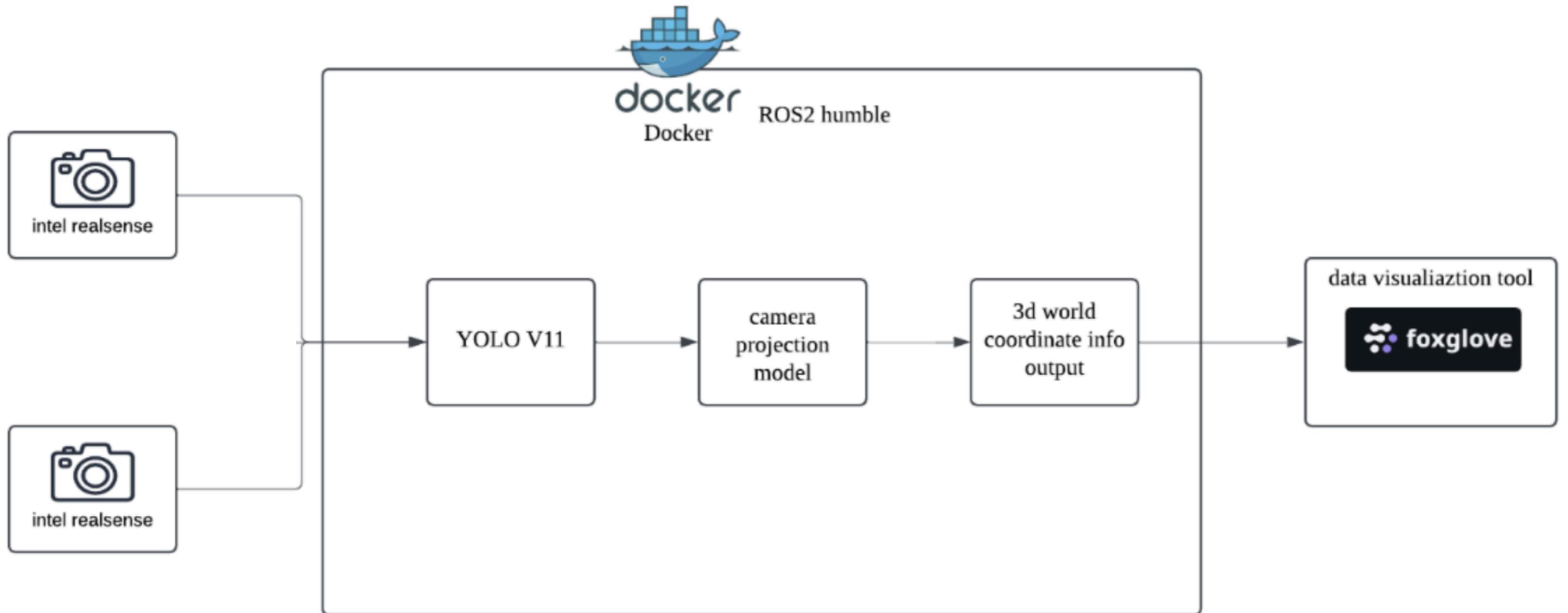
# 手臂

- 6 個旋轉關節
  - 內建 API 操控
- 1 個夾爪
  - 透過 DO (Digital Output) 發送控制訊號

# 逆向動力學

- 已知末端（如夾爪）要到達的目標位置
- 計算各關節的角度或位置
- 本研究使用 PyBullet 進行模擬與實作

# 相機



# YOLO

- 使用 YOLO 演算法進行即時影像辨識
- 功能：協助相機辨識目標物體的位置與類別
  1. 相機擷取畫面
  2. 將影像輸入 YOLO 模型
  3. YOLO 輸出 邊界框 (Bounding Box) 座標與物件類別
  4. 將物體座標轉換為世界座標供機械手臂使用

# 避開障礙物

- 利用相機觀察手臂與障礙物相對位置
- 判斷手臂「下一步動作」與障礙物距離過近
- 動作修正：
  - 避開原路徑
  - 改以其他方向接近目標位置

# 參考連結

[Codpy Section-3 上課簡報](#)



**THANK YOU**

