

Voice-Guiding Robot with Obstacle Avoidance Function

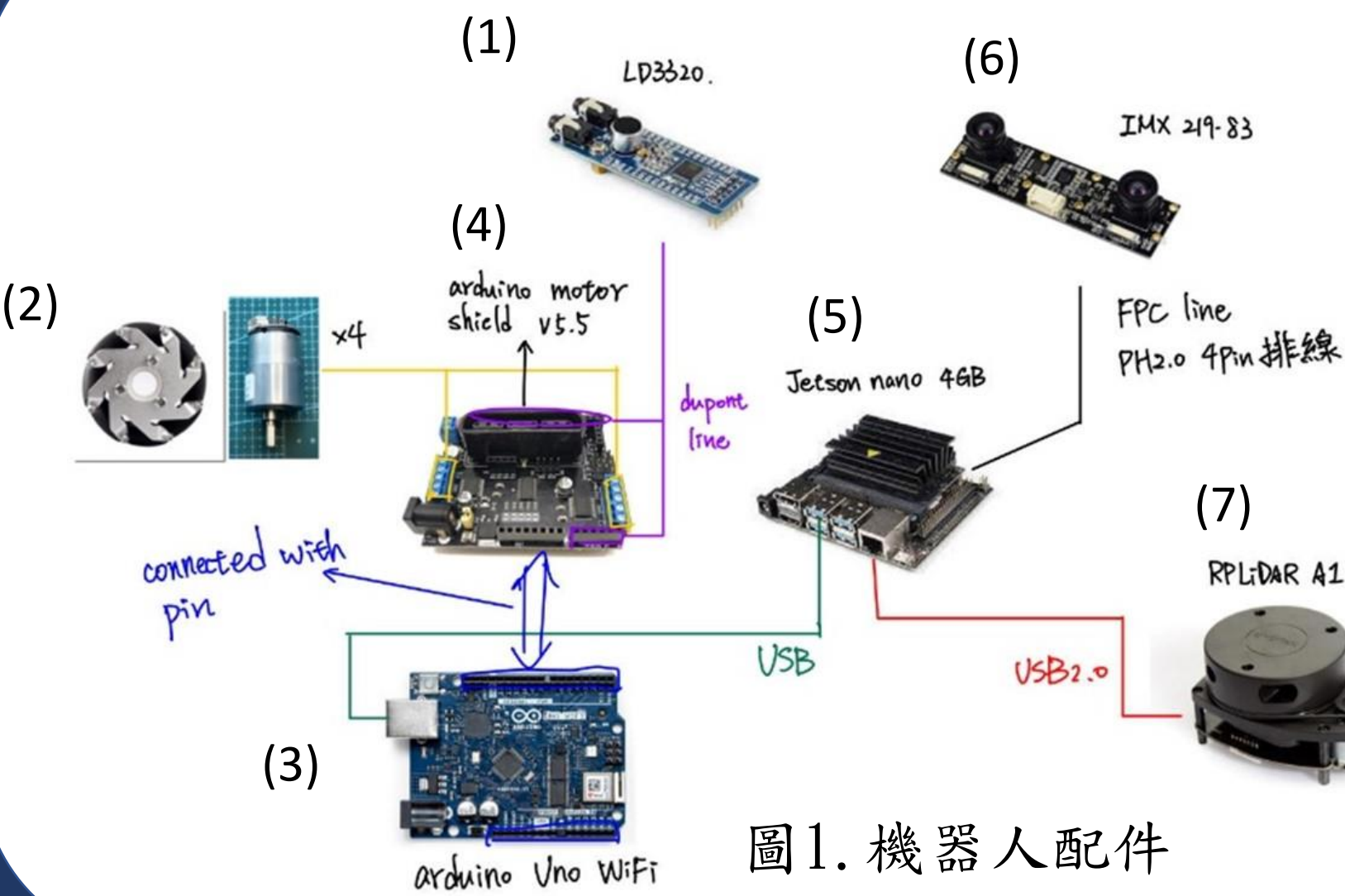
聲控且具避障功能之導盲自走車

組別：A308 指導教授：馬席彬 教授 組員：沈韋翔、王梓彤、林煜宸

摘要

在日常生活中，偶爾會看見盲人拄著導盲杖或依靠導盲犬進行移動。然而，訓練出一隻合格的導盲犬是非常困難且耗時的一件事，因此視障者通常是藉由其他輔助設施，像是導盲杖或導盲磚等來進行移動。不過在台灣的環境下，無障礙設施並沒有那麼普及，使得視障者的每步移動都存在一定的風險。因此我們想透過此專題研究，將自走車融入導盲的領域，試著透過自走車的導航概念，結合語音互動的元素，幫助視障者進行方便且安全的移動。

小車硬體設備與規格

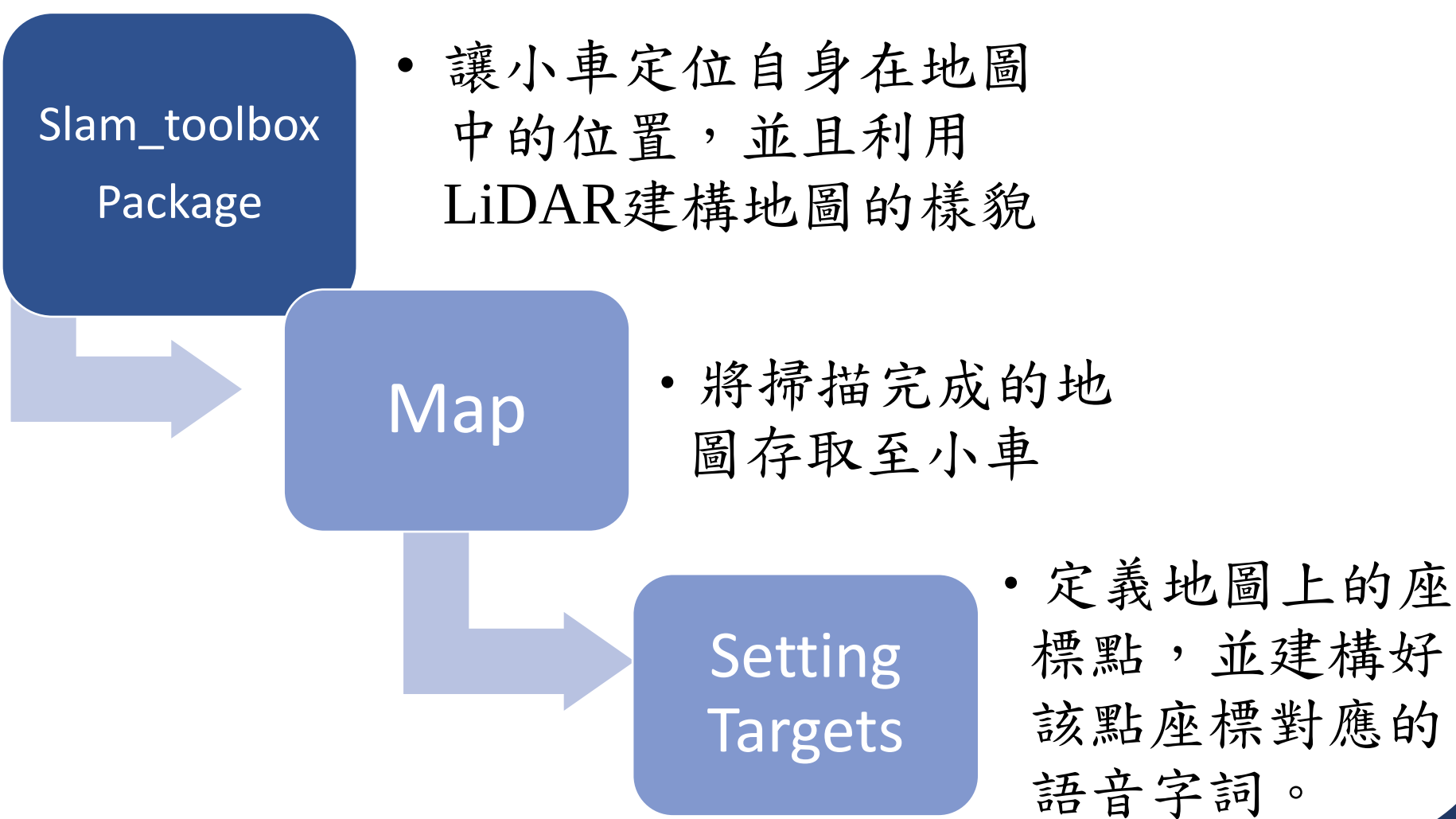


- (1) LD3320語音辨識模組
- (2) 直流馬達、萬向輪與輪子解碼器
- (3) Arduino Uno WiFi
- (4) Arduino Motor Shield v5.5
- (5) Jetson Nno 4GB
- (6) IMX 219-83
- (7) RPLiDAR A1

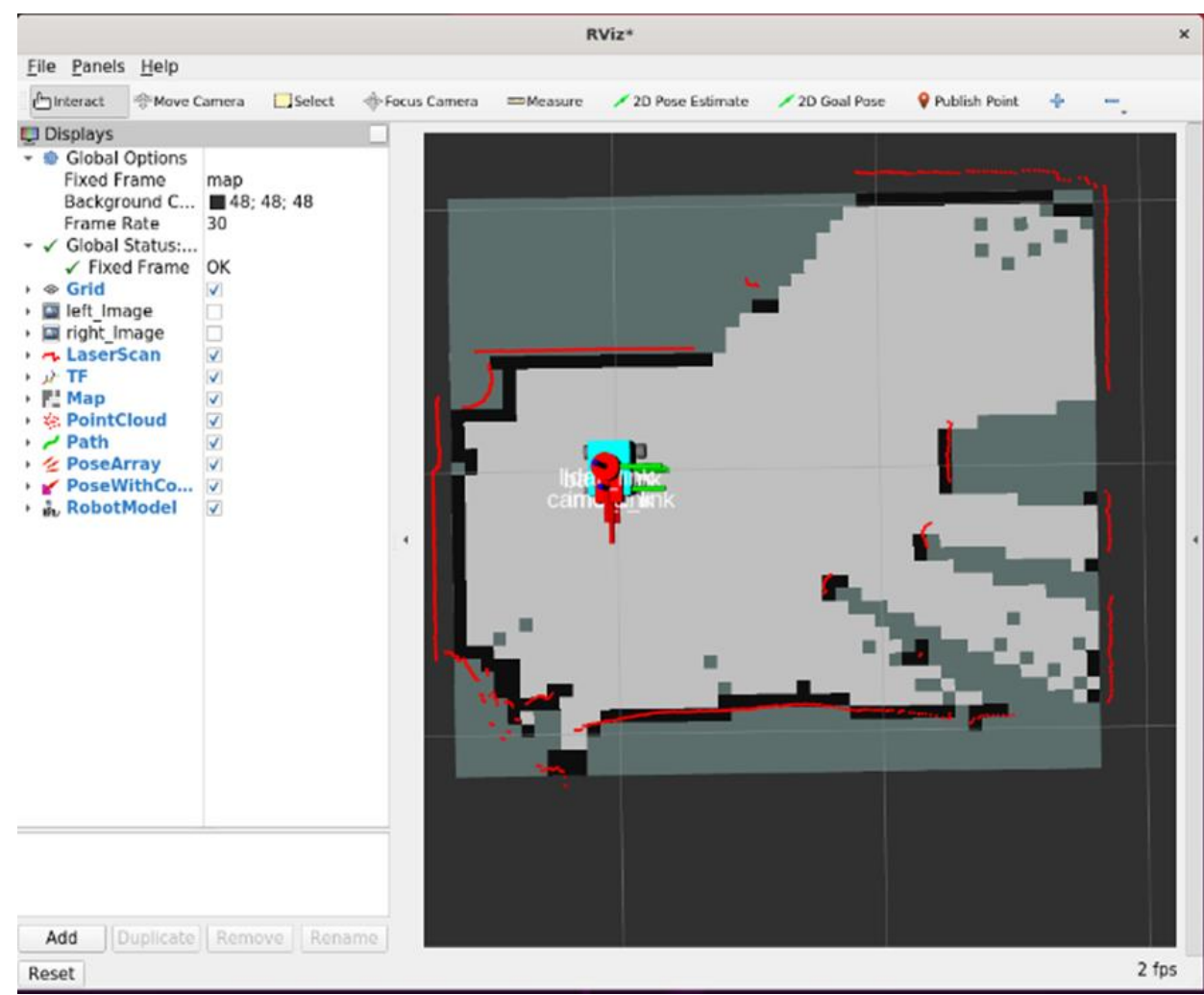
Length, width, height of our robot	23, 23, 24 (cm)
Maximum speed	0.25m/s
Allowance of position error on x, y-plane	0.1m
The range of the ASR receiving voice	$\geq 0.8\text{m}$
The distance of robot keep away from obstacle when moving	0.2m

表1. 機器人規格

地圖建構流程

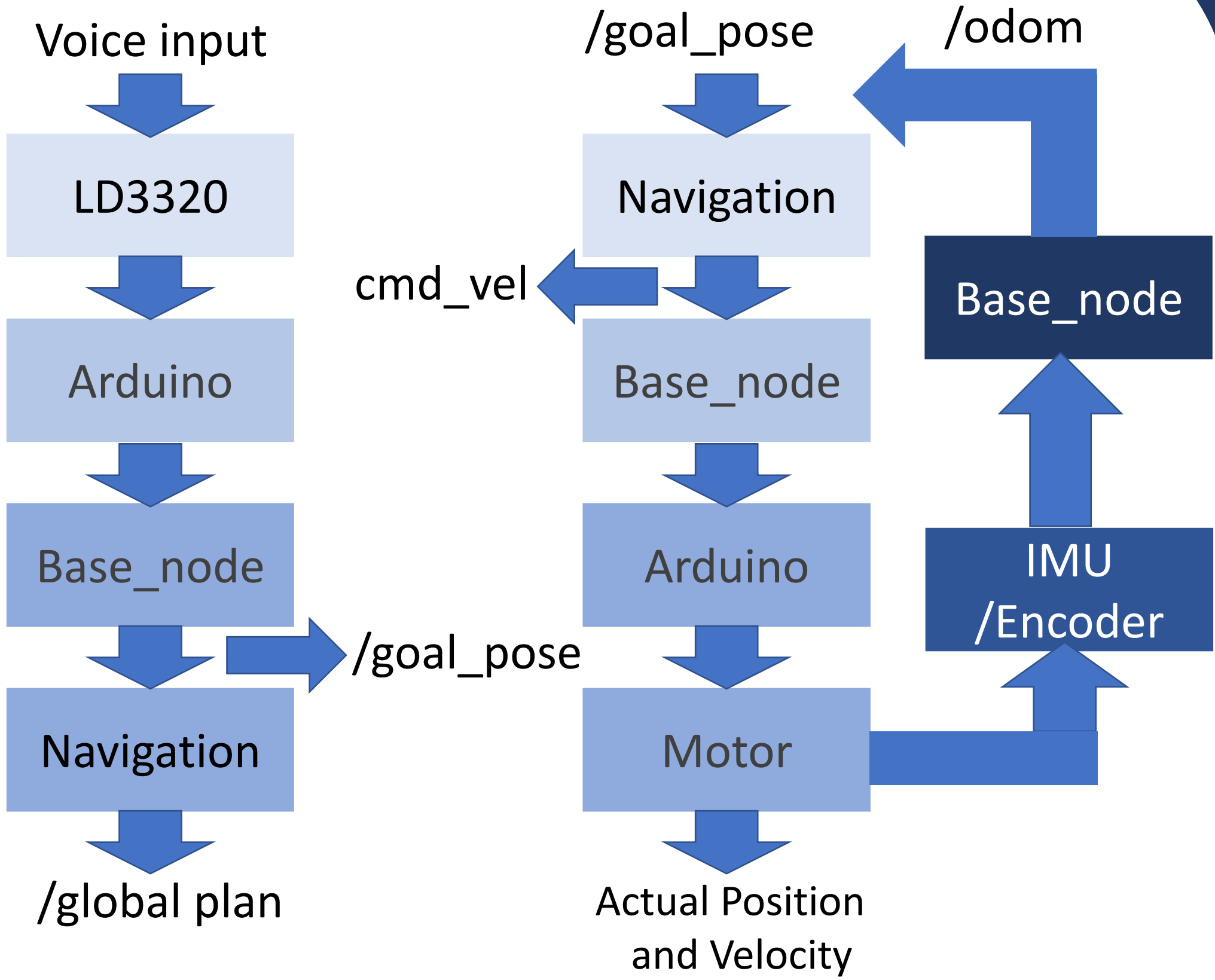


URDF模型



全名: Unified Robot Description Format
以link來代表物件，joint代表物件之間的關係，藉此來建構出機器人各個部件間的可視化模型，使機器人能清楚地

語音辨識及導航流程



結論

我們所做出來的機器小車雖可以達到語音輸入並導航的功能，但是我們還有許多能改善的地方，以及許多和導盲犬的優缺點比較。

- (1)可以研發自動掃地圖的演算法，讓掃地圖的工作更簡單，不用透過人工的操作。
- (2)因為時間的限制，並沒有將相機的物件深度資訊加入系統，這可能讓一些在不同高度上的物體無法被偵測到，進而導致秘帳判斷錯誤
- (3)可能因輪子的encoder回傳頻率太低，或是有關robot_localization的數據調校不佳，導致小車在計算位置時會有失準的狀況
- (4)若能在語音方面增加一個喇叭，使機器人能和人互動，可能可以讓盲人更容易使用

與導盲犬相比之優點	與導盲犬相比之缺點
訓練時間較短，只要打好軟體的部分，並且做完掃地圖的動作，就能開始導航	機器車只能侷限於幾乎都是平面的地方，不像導盲犬有較好的機動性
可以設定多個目標點進行帶路，導盲犬可能較侷限於某個固定路線	無法判斷位置較高的障礙物，這可能使視障者在行走時撞到受傷
機器人較導盲犬好維護，只需充好電即可，不像導盲犬需要照顧它的生活	由於Navigation演算法的關係，可能使小車選取的路徑較不人性化

結果

關於最終實驗的結果，詳細demo在影片當中。從影片當中可以看到小車在教室當中接收到「出發」的啟動詞後，會等待我們繼續說出一個目標點。在我們說出「去門口」後，小車便開始規劃路線並進行導航，走到門口旁，完成任務。

Demo QRcode:



參考

[1] shanghai slamtec co., ltd. (2022, February 13). Slamtec / Sllidar_ros2. Github.
[2] Ruei7916, & Fred1108. (2022, September 13). Ruei7916 / Turn_on_robot. Github.
[3] Ruei7916, & Fred1108. (2022 7). Ruei7916 / Arduino_Mecanum4WD. Github.
[4] ros planning. (2018, October 31). Ros-Planning / Navigation2. Github.
[5] Ros2.(2023). ROS2Documentation:Foxy.Ros2.
[6] navigation 2. (2020). Navigation 2. Github.
[7] Cra-ros-pkg. (2020, July 18). Cra-Ros-Pkg / Robot_localization. Github.
[8] Stevemacenski. (2021, April 14). SteveMacenski / Slam_toolbox. Github.