



# AI導覽輔助系統

AI Navigation Assistance System

組別：A03

專題學生：周楷歲、龔乙軒、張詩揚、徐東寅、卓宏軒

指導教授：陸清達

## 摘要

本研究旨在開發一套結合5G網路與人工智能技術的智慧校園導覽系統，解決現有導覽系統需要人力資源的缺點。本系實現一項：「AI導覽輔助系統」，透過LiDAR技術進行精確的環境感知與定位，增強校園內的自主導航能力，提升導覽效率與安全性。本系統不僅提供即時互動的導覽體驗，還透過智慧頭盔進行語音互動操作，讓使用者能以更便利的方式與導覽車互動。此系統旨在提升校園導覽的便利性，解決導覽人力不足的問題，並推動低碳永續發展，實現智慧化校園導覽的目標。

實驗結果顯示，本系統在導航精確度、系統互動性、5G網路性能、使用者體驗與低碳效益等方面表現優異。導航精確度方面，LiDAR定位與避障在開放和狹窄空間中成功率高。系統互動性測試顯示，智慧頭盔語音指令準確度高且反應迅速，即使在多種噪音環境下也能穩定運行。5G網路延遲低，網路覆蓋性對導覽車即時決策影響小，遠距監控穩定。使用者體驗調查顯示即時導覽信息滿意度高。低碳效益方面，相較於傳統人力導覽系統，本系統顯著降低碳排放，節能減碳效果良好。驗證了本系統的實用性與效益，並為後續優化提供了改進依據，促進智慧校園導覽系統的發展。

## 研究動機

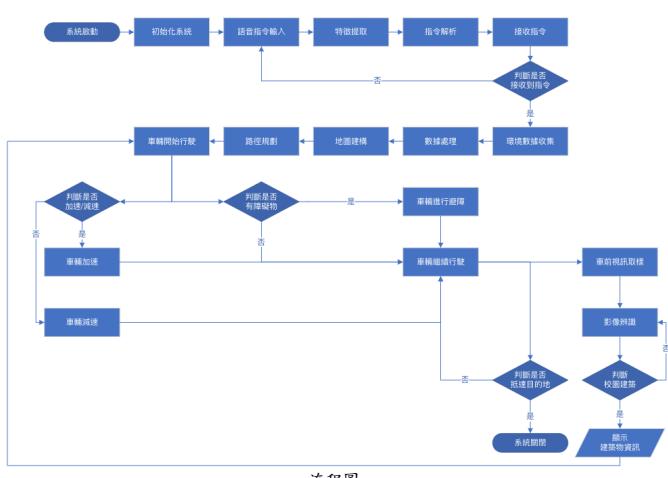
我們希望藉由智慧科技，解決現有導覽系統中定位不準、導航不穩等問題，提供即時互動的導覽體驗，融入校園生活，並提升校園導覽的便利性與互動性。自動駕駛的「AI導覽輔助系統」不僅能解決導覽員短缺的問題，還能提升導覽效率，並透過電力驅動來降低碳排放，推動永續發展。此外，我們結合智慧頭盔，使用者能以語音互動進行操作，語音指令會顯示並傳至導覽車，進一步改善使用者體驗，實現智慧的校園導覽系統。

## 系統架構、流程圖以及GUI介面

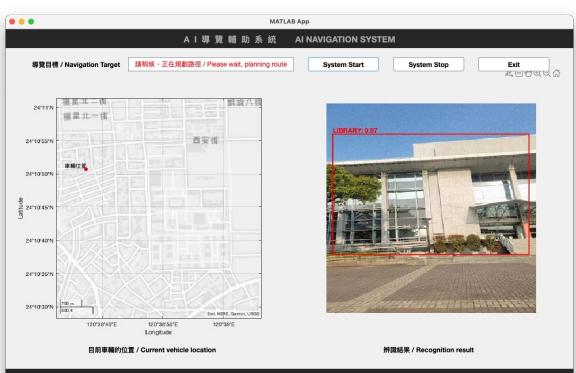
本系統結合語音辨識、LiDAR感測器與影像辨識技術，提供智慧化導覽服務。使用者可以透過語音指令告知目的地，系統即據此分析路徑，車輛於行駛途中利用LiDAR感測器技術實時偵測周遭環境，避開障礙物，確保行駛安全。同時，車輛會啟動攝像頭，進行影像辨識功能，讓使用者認識校園中的建築物的名稱。最後，確認是否到達指定目的地，確保使用者順利抵達。



架構圖



流程圖



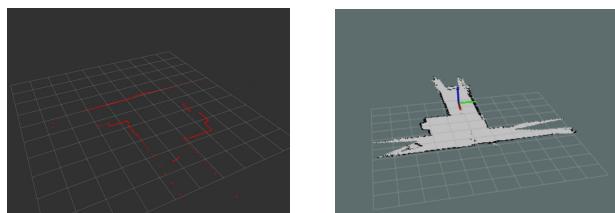
GUI介面

## 實驗結果

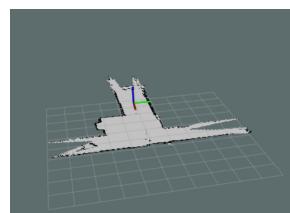
LiDAR掃描周圍環境並繪製點雲圖，隨後點雲數據被回傳至樹莓派進行地圖建模。根據這些數據即時調整車輛的行駛路徑。本系統能夠識別並避開障礙物，確保導覽車在校園內的順利運行。



實際運行環境

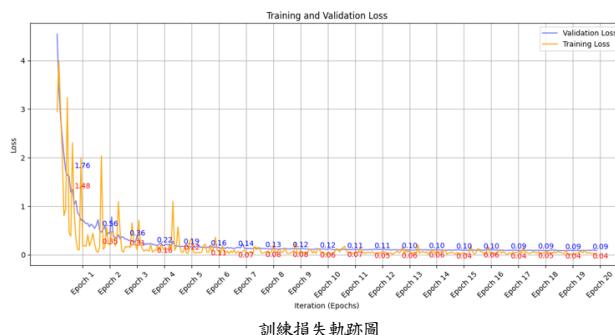


環境點雲圖

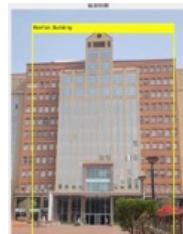


SLAM地圖

本系統使用了約4500張訓練集照片，以自動偵測校園內的地標及建築物。透過YOLO目標偵測，目前能準確辨識三座建築物，並選擇CSPDarkNet53作為Backbone進行訓練。



訓練損失軌跡圖



YOLO辨識建築物結果

## 結論

「AI導覽輔助系統」結合5G網路、LiDAR技術和人工智能，成功開發出一款自主導航的智慧導覽車。該系統透過LiDAR進行高精度定位和地圖建構，實現了精確的自動駕駛功能，並克服了現有導覽系統中存在的定位不準、導航不穩等問題。智慧頭盔的設計進一步提升了使用者的體驗，使其能夠通過語音辨識即時控制導覽車，增加了系統的互動性和便捷性。本系統不僅解決了導覽員短缺的問題，還提升了校園導覽的效率和精度。使用電力驅動的導覽車有效降低了碳排放，推動了永續發展的理念。同時，系統的創新設計和高度整合性，為智慧校園的發展提供了強而有力的技術支撐。未來，我們將繼續優化系統性能，擴展其應用範圍到各種場域，進一步提升智慧導覽的服務品質。