

使用 Arduino-esp32 cam設備監測和觀察斑馬魚社交行為與視覺選擇實驗

指導教授:鍾國棟、陳麗文

組員:林祐彤

【關鍵詞】:動態行為追蹤、Arduino、行為學、斑馬魚、Tracker、Open CV

Abstract

許多生物實驗需要觀察並記錄分析觀察對象的行為表現。市面上有多款套裝的組件和軟體，功能十分強大，但是價格相對昂貴，對經費較為缺乏的大專專題升及較為偏鄉的學校學生來說，常出現有心無力的無奈。經過資料的搜尋發現有許多研究者利用Arduino進行水質偵測與計時餵食器等，進而達到生物與資訊科技的跨領域結合利用Arduino-esp32 cam與鏡頭結合紀錄與Tracker分析在與python-opencv物聯網結合達到數據呈現，達到斑馬魚社交行為(十字迷宮)觀察與紀錄。

motivation

動機

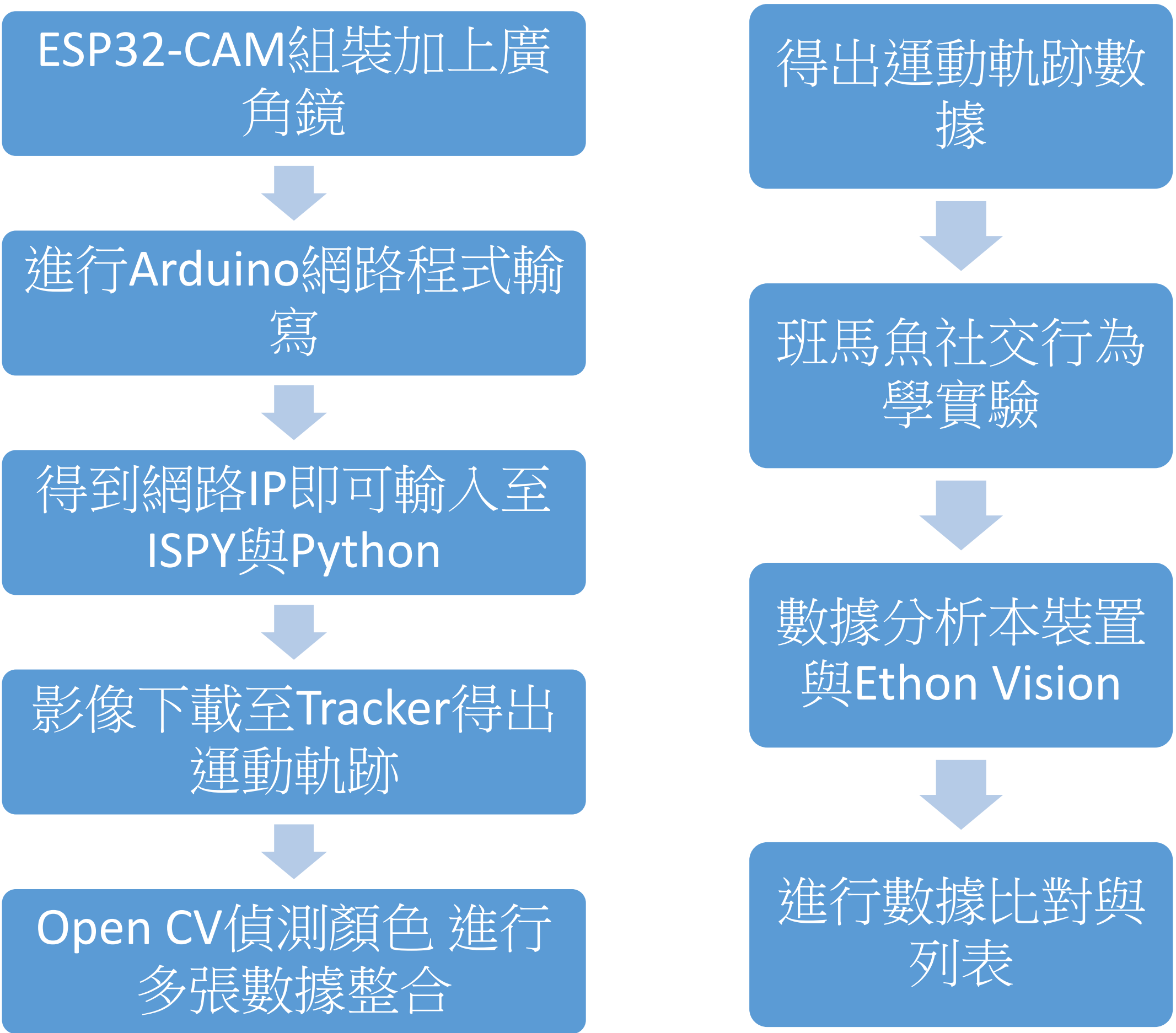
偏鄉與資源較缺乏的學校， 如果想做行為學觀察即可利用此裝置進行觀察與紀錄，並且藉由對於數位學習的輔助和科學實驗的操作可以提升學習的成效。更進一步的透過Arduino-esp32 cam與程式設計結合，期望可以運用到更多方面的學習。

目的

希望利用成本較低彈性高的Arduino-esp32 cam藉由網路結合與Ispy是否達到監控分析與ethon vision進行比較斑馬魚的社交偏好與視覺辨識何者為主支配選擇

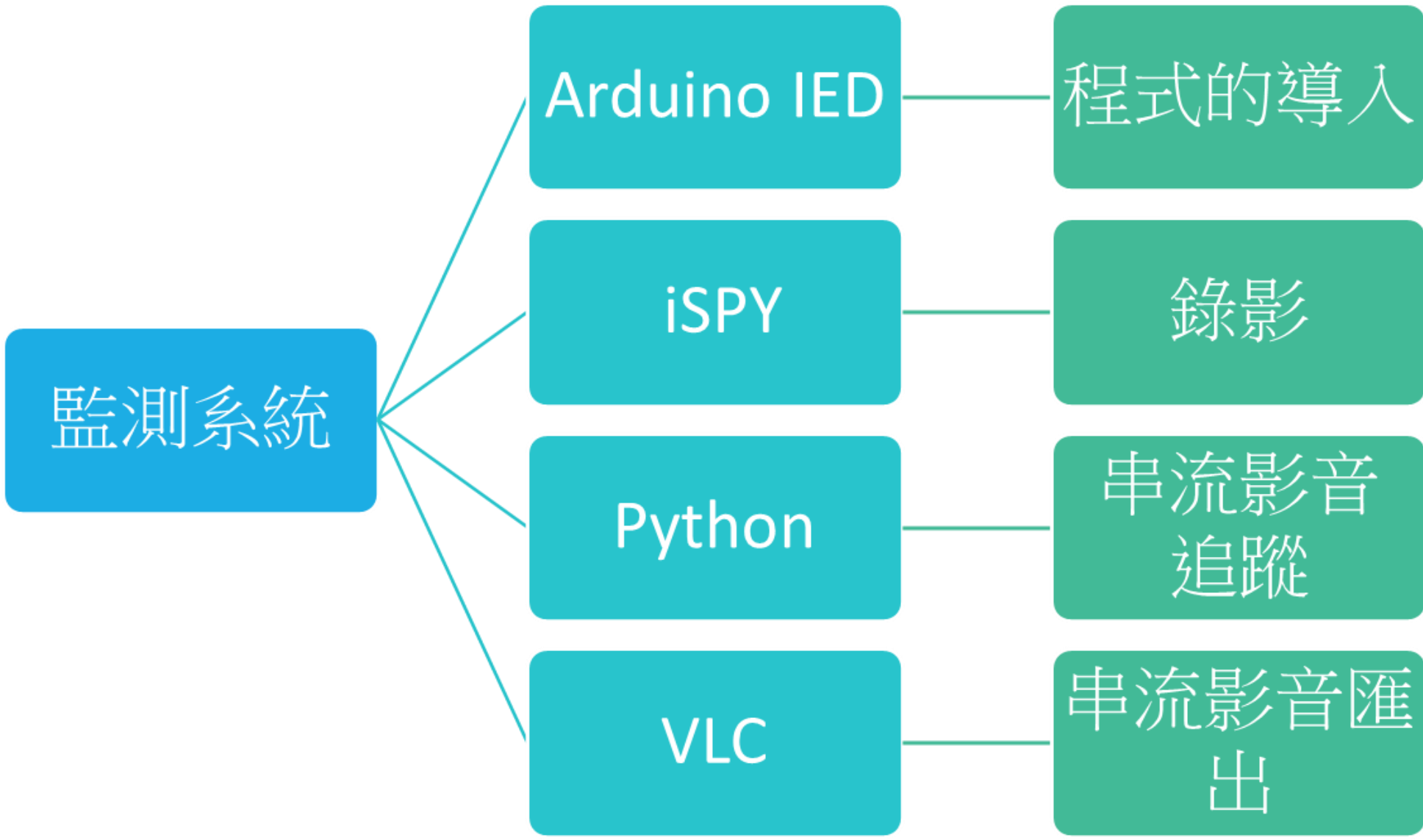
experiment procedure

研究流程



方法

監控系統:



行為偏好:

實驗一

斑馬魚AB分別在全白十字迷宮進行5分鐘的迷宮探索

實驗二

分別在三格放入 公 母 群體(公與母)在全白十字迷宮進行5分鐘的迷宮探索

實驗三

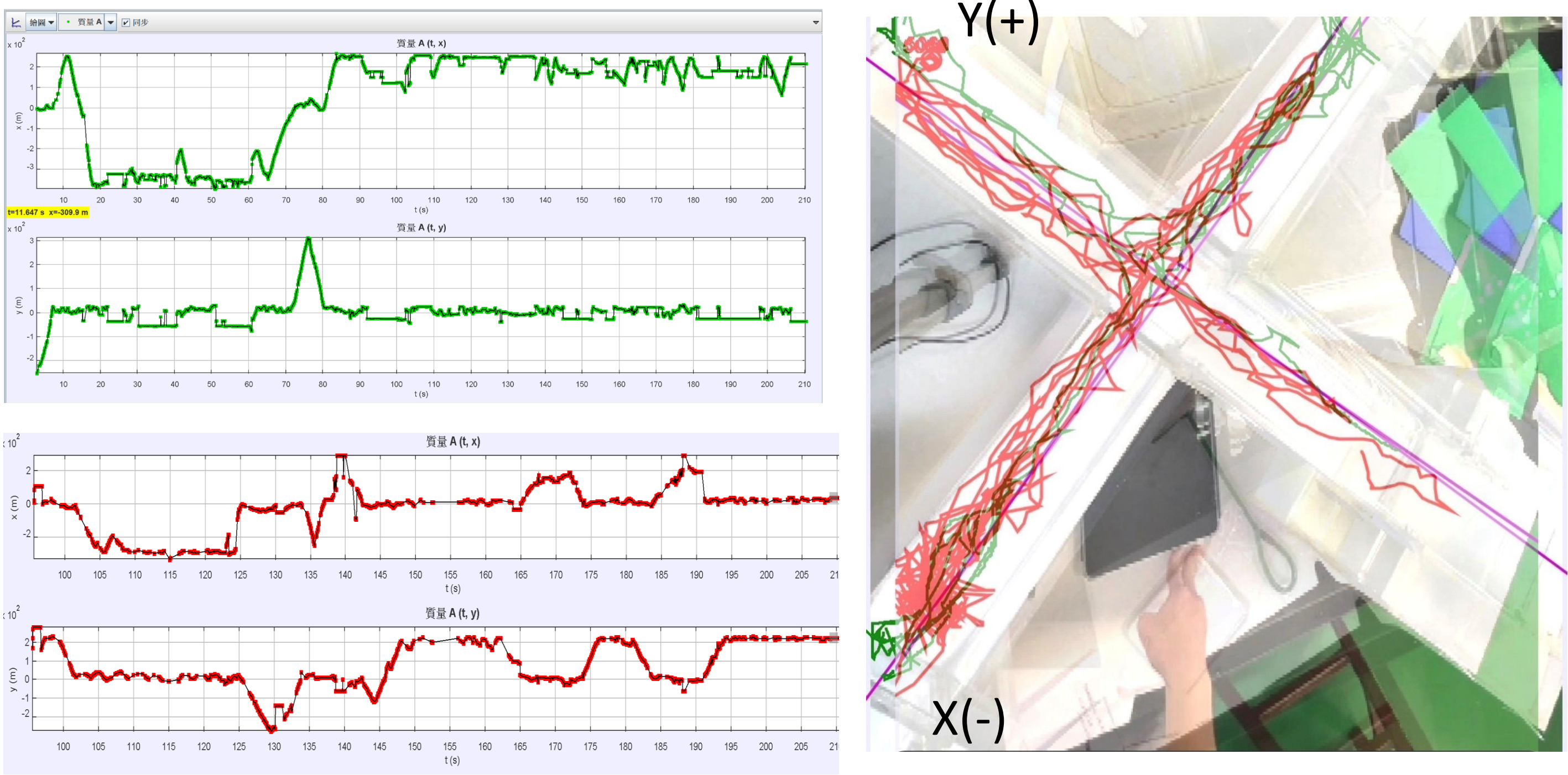
斑馬魚AB分別在三原色十字迷宮進行5分鐘的迷宮探索

實驗四

分別在三格放入 公 母 群體(公與母)在三原色十字迷宮進行5分鐘的迷宮探索

Results

數據比對



為實驗一對照組做示範 於A為紅色運動軌跡 魚B為綠色運動軌跡

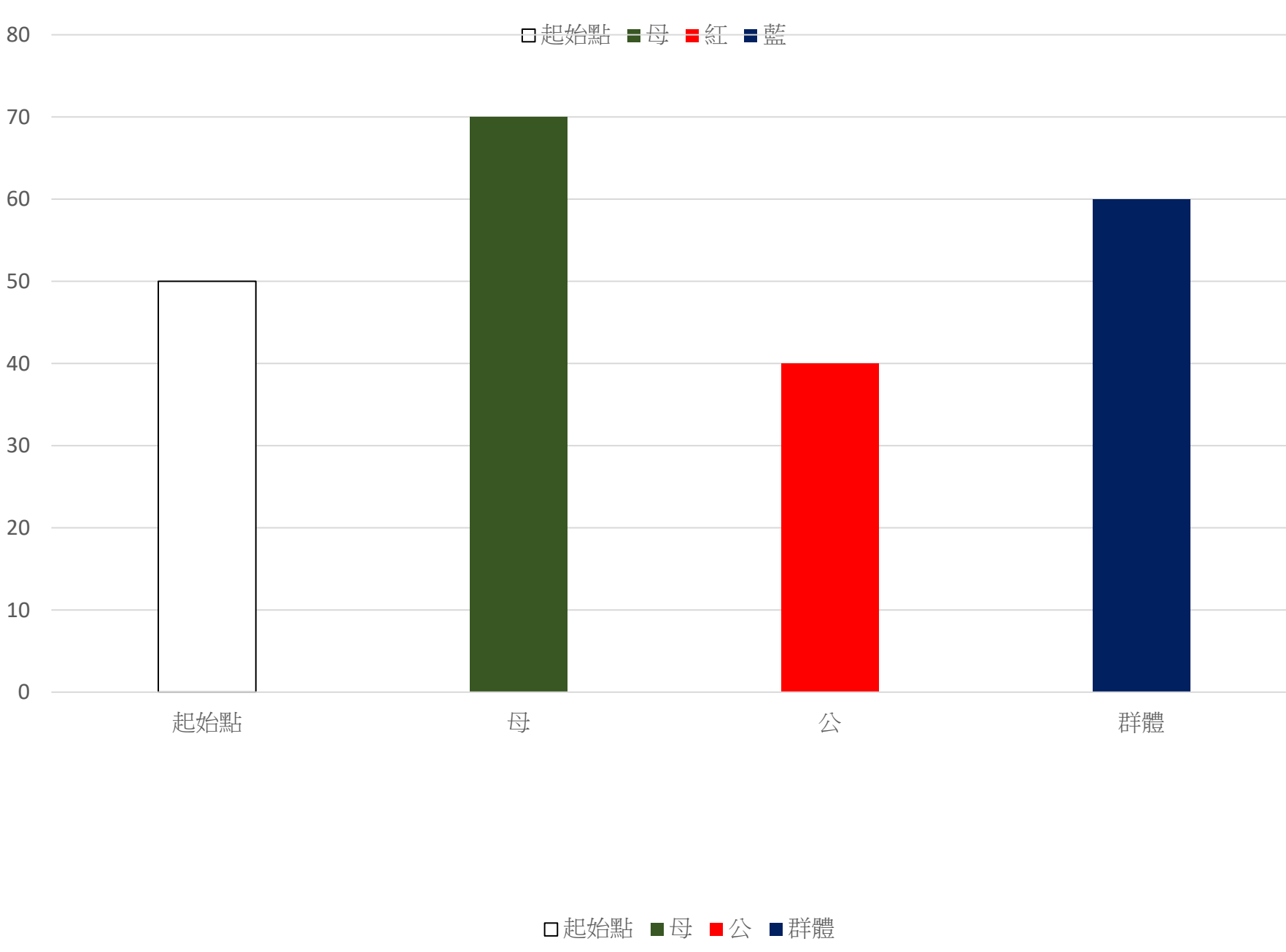
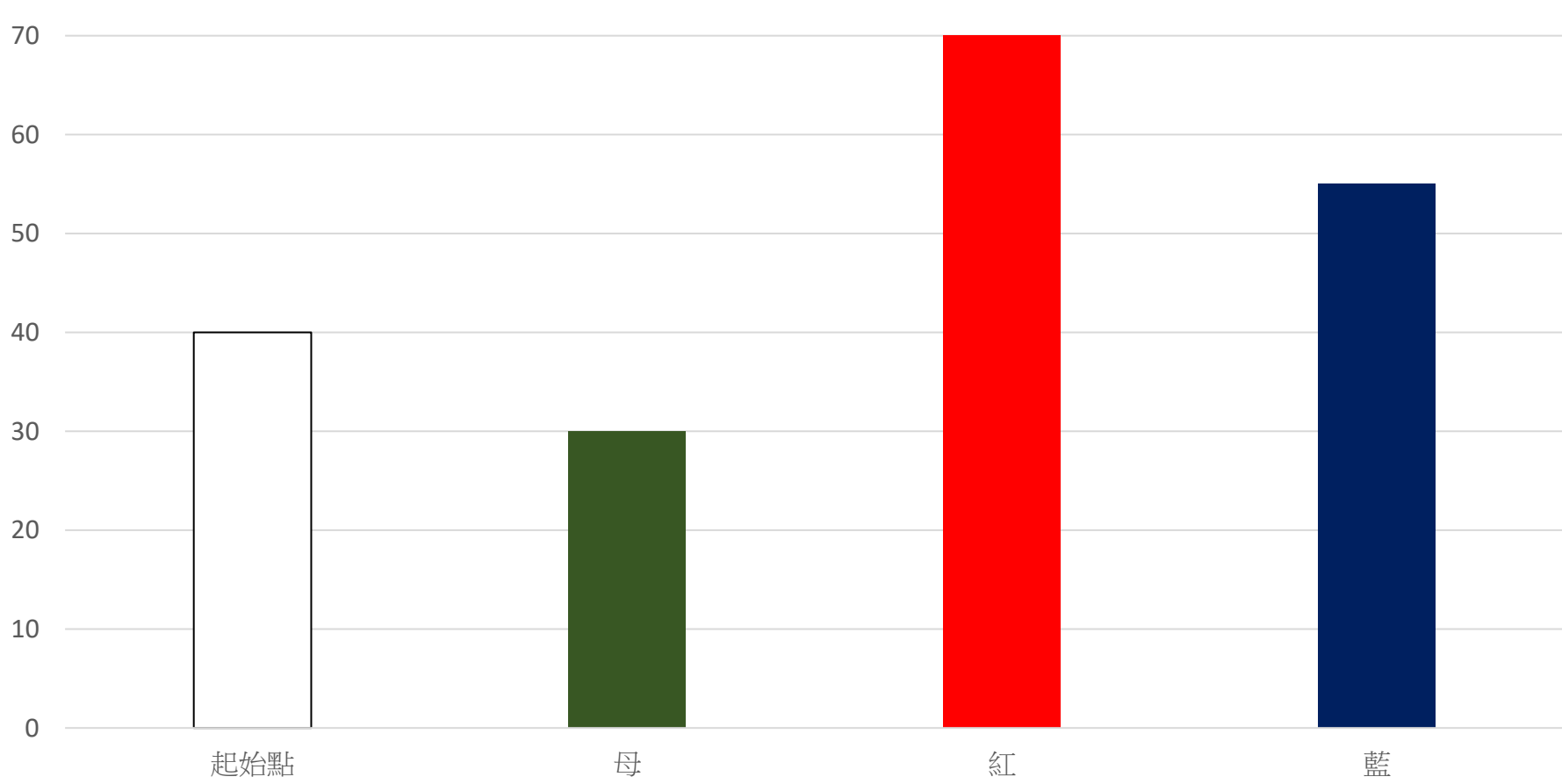
社交與視覺偏好選擇

實驗一 發現斑馬魚AB在探索十字迷宮時方向都以左邊開始探索

實驗二 發現斑馬魚AB都趨向於群體與母魚逗留時間較長

實驗三 發現斑馬魚AB在顏色偏好上偏好紅色為主

實驗四 而發現兩者在選擇群體與母魚優於顏色的偏好也發現二次探索在起時點會多停駐



表一、實驗三數據-x為三原色y為總停駐時間(不含中間停駐)

表二、實驗四數據數據-x為公、母、群體(y為總停駐時間(不含中間停駐))

Conclusion

兩者在運動軌跡分析數據相比下 依舊可明瞭軌跡方向 而在時間記上本裝置還是須人工進行比對輸入資料 也得知斑馬魚在社交偏好與視覺選擇時 社交行為偏好會優先於在顏色偏好上做出選擇 而此研究可分為兩大方向繼續探討 一、監測系統延伸-希望鏡頭可以與opencv 結合 直接達到追蹤標記與數據呈現 二、斑馬魚對於神經干擾或破壞是否影響視覺與社交行為判斷。

此裝置可以在將來加以改良可以打造成app與裝置系統 不僅在教育領域與生物醫學領域有所幫助 而對於斑馬魚社交行為實驗這項實驗結果希望能有幫助解釋斑馬魚等生物的行為和社交互動。它們優先選擇社交行為而不是視覺顏色選擇可能反映了這些生物在生存和繁殖方面的優勢。這樣的研究可以提供有關動物行為和生態學的深入了解，並有助於保護和管理野生動物族群以及更好地理解社交行為對於生物的重要性。此外，此研究也可以在生物學和心理學領域中提供有趣的知識。