

電子寵物

專題編號：108-CSIE-S033

執行期限：107 年第 1 學期至 108 年第 1 學期

指導教授：陳彥霖

專題參與人員：105590011 王方顯

105590017 林彥儒

105590036 黃俊維

一、摘要

本計畫旨在開發一智慧型機器寵物，此計畫利用 dlib 影像辨識達到人臉辨識的效果，並結合硬體持續追蹤對象，辨識目標與判斷相對位置來達到自動朝目標轉向的效果，以及距離感測達到隨時保持與主人的適當距離。

關鍵詞：影像辨識、物件追蹤、智慧機器人。

二、緣由與目的

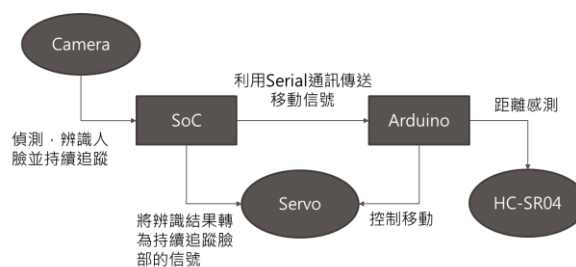
市面上的電子機器人大多價格昂貴，一般人難以接觸這類型的產品應用，因此我們以可接受的成本為出發點，並盡可能地在有限的資源內打造出多功能、可供玩賞的影像辨識機器人。

三、研究報告內容

(一)研究範圍、使用技術

本專題研究範圍定在影像辨識與四足機器人的搭配應用，影像主要使用的技術為 Dlib，機器人邏輯控制則以 Arduino Pro mini 控制伺服馬達實現機器人之移動，兩者使用 Serial 串列通訊傳送控制訊號。

(二)架構流程



圖(一) 硬體架構圖

上圖為本專題之硬體架構圖，樹莓派 (SoC) 讀取 Camera 影格並進行採樣，取得樣本後進入辨識主人流程。



圖(二) 人臉辨識結果

辨識成功後使用 SoC 本身的 GPIO 來控制伺服馬達來達到鏡頭轉動跟隨主人的效果，並透過 Serial 通訊傳送移動訊號給 Arduino，Arduino 再透過 HC-SR04 超聲波距離感測器來測量與人物(主人)的距離，判斷是否繼續移動，藉此來達成機器人跟隨主人的效果。

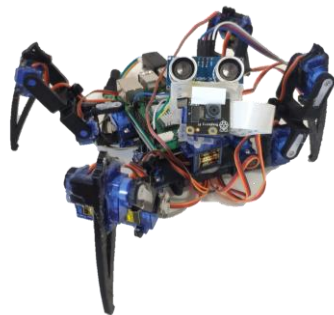
(三)使用技術方法

(1)Dlib：OpenSource C++通用跨平台軟體工具，廣泛運用機器人、嵌入式裝置和大型高效能運算環境，主要聚焦於機器學習、深度學習及影像處理模組開發，本

專題擷取影像處理及辨識之功能來使用。

(2) pigpio : python 語言的 Library，此函式庫可讓樹莓派(SoC)使用 GPIO 控制 PWM 訊號，藉此達到控制伺服馬達之功能。此套件是為了解決軟體模擬 PWM 訊號造成伺服馬達抖動的問題，轉而直接使用硬體控制 PWM 訊號，進而解決抖動問題。

(四)實驗結果



圖(二)實驗成果

本專題最終實驗成果，完成之四足機器人有兩模式，以手動切換：

- (1) 自動模式：此模式機器人將會四處移動，做出休息、移動等動作，不會尋找主人。
- (2) 辨識模式：此模式機器人將會尋找主人，透過鏡頭辨識主人是否有在視線範圍內，如有，機器人將會朝著主人進行移動，並在主人面前(大約 50 公分處)停下，做出招手之動作，完成跟隨。

(五)結論

本專題完成所需功能，SoC、Arduino、電池，控制板等等材料價格相加，最終成本控制在\$5500NTD 內，大約只有市面上銷售的四足機器人 1/20 的成本，完成了本專題之需求，並且在樹莓派(SoC)與 Arduino 擁有的最大效能內完成了盡可能多的功能，此次研究也充分體會到效能與成本還有體積之間的考量問題，學習甚多。

參考文獻

[1] Dlib: <http://dlib.net/>

[2] Robotspider:

<https://www.instructables.com/id/DIY-Spider-RobotQuad-robot-Quadruped/>

[3]ArduinoSerial:

<https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/>

[4]pigpio: <http://abyz.me.uk/rpi/pigpio/>