

# App Inventor 藍芽遙控偵查船

|                                              |                                                 |                                                 |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 洪士程<br>朝陽科技大學<br>資訊工程系<br>schong@cyut.edu.tw | 鄭秉庠<br>朝陽科技大學<br>資訊工程系<br>s10227130@cyut.edu.tw | 林建文<br>朝陽科技大學<br>資訊工程系<br>s10227094@cyut.edu.tw |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|

## 摘要

在近十年來，智慧型手機已成一手一機的趨勢，而智慧型手機會流行主要是因為其具有多功能的操作系統(Android、IOS 等)以及功能強大的軟體應用程式(以下簡稱 APP)。在所有的智慧型手機系統中，Android 系統為 APP 程式最多元的系統，亦為最多人使用的系統，Android 系統的 APP 可以透過各種平台來開發，相當的便利，並具兼具實用性與娛樂性，擁有相當高的創造價值，因此我們決定以 Android 系統手機來作為我們論文題目。遙控船和遙控車為大多數孩童的童年最喜愛的玩具，即使成長至今的我們也不例外，因此我們設計以 Android 系統的 APP 取代傳統的遙控器來操控遙控車作為論文方向，在這樣的架構下，比起傳統的遙控操作，增加了製作的挑戰性以及新鮮感。本論文採用 Arduino R3 控制板與藍芽無線通訊結合，便可以利用 Android 手機的藍芽通訊來遠端遙控載體(遙控船)，我們希望透過 Arduino 開發板來設計一艘遙控偵查船，利用遙控偵查船的遠端遙控特性來進行未知或是危險海域的探索，實務上的高性能偵查船目前技術雖無法達到，但我們的研究動機就是以此為方向進行研究。

**關鍵詞：**藍芽無線傳輸、Arduino 控制板、App Inventor 2、視訊監控

## Abstract

In the past decade, smart phones have become a trend, and smart phones will be popular mainly because of its multi-functional operating system (Android, IOS, etc.) and powerful software applications (hereinafter referred to as APP). In all the smart phone system, Android system for the APP program most diverse system, is also the most people use the system, Android system APP can be developed through a variety of platforms, quite convenient, and both practical and entertainment Sex, has a very high value creation, so we decided to Android mobile phone as our topic. Remote control boats and remote control cars for most children's childhood favorite toys, even if we have grown up to this day is no exception,

so we designed to Android system APP to replace the traditional remote control to control the remote control car as a thematic direction, in such an architecture, Compared to the traditional remote control operation, increasing the production of the challenging and fresh. With Arduino R3 control panel and Bluetooth wireless communication, we can use the Android mobile phone Bluetooth communication to remote control carrier (remote control ship), we hope to design board through the Arduino development of a remote detection ship, the use of remote detection Ship remote control characteristics to carry out the exploration of unknown or dangerous waters, the actual high-performance detection of the current technology can not be achieved, but our motive is to research as the direction.

**Keywords:** Bluetooth wireless transmission、Arduino control panel、App Inventor2、video surveillance

## 1. 前言

本論文將一般市售遙控船加以改裝，利用智慧型手機的無線藍芽技術來遙控，捨棄傳統的遙控器來操作遙控船，這樣一來，只要透過手機操控，就像使用手機玩遊戲一般，只要動動手指觸控，就可以輕鬆的操控船體，而本論文除了遙控功能外，經由裝設於船體內部下端的 WIFI 攝影機，讓操作者可以即時監控船體周遭的狀況，若遭遇障礙物或是不明物體，可控制遙控船立即離開危險海域，以避免碰撞障礙物，而當要探索不明海域時，也可以利用即時傳輸的影像來確認海域的安全性，以避免受到不明生物的襲擊。

## 2. 簡介

### 2.1 研究動機

此論文是利用 Arduino 控制板和藍芽(bluetooth)模組設計成遠端控制器[1]。由藍芽系統傳輸指令至 Arduino 控制板對遙控船進行控制，達到無線遙控功能，並藉由 Arduino 控制板將程式指令燒入晶片，達到智慧型遙控船遠端操控功能。因此，本論文使用藍芽模組系統來做遙控之無線控制系統，有別於一般利用紅外線等方式進行遙控，更重要的是

藍芽的傳輸距離比紅外線的傳輸距離來得長，所以更能達到遠端遙控的便利性。

## 2.2 準備工作

查閱 Arduino 和 Android 程式相關書籍[2]，了解各種元件的差異、用途及使用方式，並瞭解元件各個接腳的用途以及位置，設計船體內部構造，馬達的擺放位置，以及船體外殼的考量。

## 2.3 研究方法

測試所有元件是否為正常、撰寫 Arduino 和 Android 程式[3]、開始撰寫程式、組裝遙控船移動零件、燒錄程式，測試遙控船及程式運行、載入手機 apk 程式並測試及檢查問題、手機與遙控船連接藍芽模組的測試檢查、載入 WiFi 攝影鏡頭 app，並測試及檢查問題、實際操作校正問題、最後校正及最後測試。

## 2.4 系統架構圖

遙控船主要由 2 顆直流馬達來推動車子的走向[4]。遙控方面 App Inventor 編寫出來的手機架設控制介面來操作藍芽無線技術，使手機 APP 程式用發射訊號藉 由手機藍芽傳送至 arduino 板連接藍芽模組，使船上的接收到訊號以達遙控功能。圖 1 為整體流程圖。

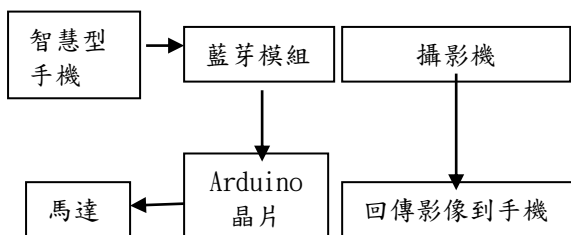


圖 1. 整體流程圖

## 3. 操作及使用

### 3.1 Arduino 控制板

Arduino 是一個開放原始碼的單晶片微控制器[5]，它使用了 Atmel AVR 單片機，採用了開放原始碼的軟硬體平台，建構於簡易輸出/輸入（simple I/O）介面，並且具有使用類似 Java、C 語言的 Processing/Wiring 開發環境。Arduino 的特點是開發簡單，參考資料多，Arduino 學習門檻較為簡單，不需要電子電機相關科系的背景，也可以很容易學

會 Arduino 相關互動裝置的開發。由於 Arduino 以公開共享為基礎，多數人都樂於分享自己的創作，網路上能找到的創作案子非常豐富。以此為基礎，有時只需要參考分享者的作品，依據自身的需求自行調整，就可以在短時間內完成自己的創作。

Arduino 微處理器控制板採用 Atmel Atmega8-16PI/PU 單晶片作為系統核心[6]，可透過 USB 接頭與個人電腦連接，作為程式傳輸以及供電之用，透過 DC IN 接頭可外接 5V~12V DC 輸入來供電，提供 Arduino 獨立運作所需之電源，而透過電源輸出接孔則可提供 5V 的電源輸出，用以驅動週邊電子元件。在控制訊號輸出入方面，Arduino 微處理機控制板提供了數位訊號及類比訊號的輸出入接腳，作為與週邊電子元件傳輸及接收訊號的管道。圖 2 為 Arduino uno 接腳圖。

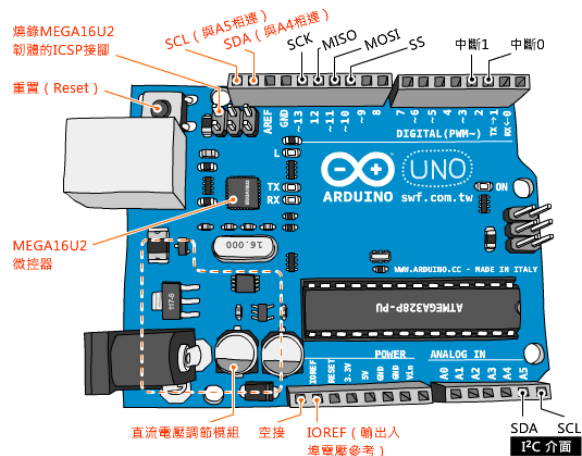


圖 2. Arduino uno 接腳圖

### 3.2 L298P Shield 直流馬達驅動器

L298P Shield 直流馬達驅動器採用 LGS 公司優秀大功率馬達專用驅動晶片 L298P[7]，可直接驅動 2 個直流馬達，驅動電流達 2A，馬達輸出端採用 8 只高速肖特基二極體作為保護。L298P Shield 直流馬達驅動器具有 PWM 調速模式和 PLL 鎖相環模式，使用跳線切換。馬達供電可使用 Arduino VIN 輸入或驅動器上的接線端子輸入，使用跳線切換。在馬達控制應用中，經常使用開關的包括繼電器與電晶體，而其中經由電子訊號驅動的電晶體又比繼電器等機械式開關的速度快上許多。一般使用 4 個電晶體組成的橋式電路來做為切換的開關，並控制馬達的正轉與反轉。本論文使用的馬達驅動 IC 為 L298P 馬達模組，其原理主要將兩組橋式電路封裝成晶片，並加上穩壓 IC，能同時驅動兩顆直流馬達或一顆步進馬達，並控制轉速。

技術規格：

邏輯部分輸入電壓 VD：5V

驅動部分輸入電壓 VS：VIN 輸入 6.5~12V，  
PWRIN 輸入 4.8~24V

邏輯部分工作電流 Iss：≤ 36mA

驅動部分工作電流 Io：≤ 2A

最大耗散功率：25W (T=75℃)

控制信號輸入電位：高電位：2.3V ≤ Vin ≤ 5V  
低電位：-0.3V ≤ Vin ≤ 1.5V

工作溫度：-25℃ ~ +130℃

驅動形式：雙路大功率 H 橋驅動控制板可和  
Arduino, UNO 控制器上下疊層，驅動電流最大達  
2A。

圖 3 為 L298P Shield 直流馬達驅動器。

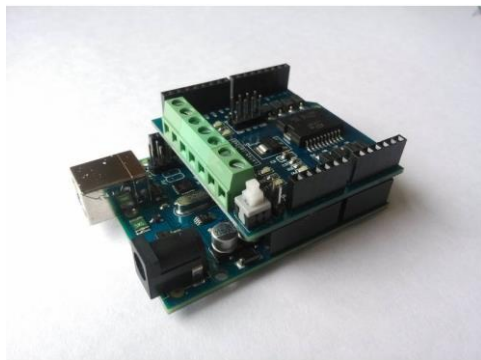


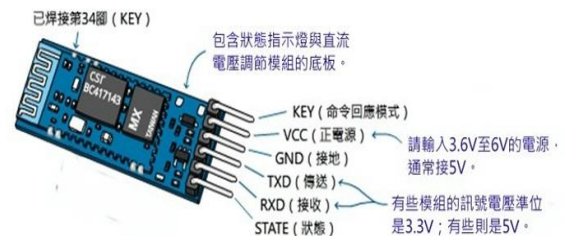
圖 3. L298P Shield 直流馬達驅動器

### 3.3 藍芽 HC-05 模組

此藍芽模組為從機模組(slave mode)[8]，可以跟有藍芽的電腦或者部分有藍芽的手機配對使用，此藍芽模組的介面均為 3.3V 電壓(接 PC USB 5V 也可以接受)，可以直接連接各種 Uart/Serial port 的 MCU 直接連接[9]。藍芽技術是一種小範圍的無線電頻率技術，裝置間透過晶片可互相溝通，不必再透過纜線傳輸。目前，低功率的無線傳輸仍以紅外線為主，應用的層面仍侷限在行動電話、PDA、電腦及其相關產品上。此外，跳頻展頻在同步且同時的情況下，發射與接收兩端以特定型式的窄頻電波來傳送訊號，為了避免在一特定頻段受其他雜訊干擾，收發兩端傳送資料經過一段極短的時間後，便同時切換到另一個頻段，由於不斷的切換頻段，因此較能減少在一個特定頻道受到的干擾，也不容易被竊聽。跳頻展頻所展開的訊號，可依特別設計來規避雜訊或重覆的頻道，並且跳頻訊號必須遵守 FCC (Federal Communications Commission) 的要求，使用 75 個以上的跳頻訊號，且跳頻至下一個頻率的最高時間間隔為 400ms，在 IEEE 802.11

中最大時間間隔通常定為 250ms，也就是每秒跳頻 4 次。而且，藍芽所發出的信號需低於 10 pico 瓦，而 GSM 手機啟動時會產生一至三瓦不等的發射功率，相較之下安全許多。一、採用 CSR 主流藍牙芯片，藍牙 V2.0 協議標準 二、串口模塊工作電壓 3.3V，距離一般有 10 米 三、波特率默認出廠 9600，用戶可設置。 四、支持軟件設置主從模式 五、工作狀態指示，連接與非連接狀態信號輸出，便於 MCU 對模塊進行狀態跟蹤 六、核心模塊尺寸大小為：28mm x 15mm x 2.35mm 七、工作電流：配對中：30~40mA 配對完畢未通信：2~8mA 通信中：8mA 八、休眠電流：不休眠 九、可以與藍牙筆記本電腦、電腦加藍牙適配器、PDA 等設備進行無縫連接。圖 4 為 HC-05 藍芽模組接腳圖，圖 5 為 HC-05 藍芽模組外觀與接腳圖。

附帶底板的 HC-05 藍芽模組接腳如下：



「命令回應模式」接腳 (通常標示成「KEY」或「EN」)，用於啟動 AT 命令模式，調整藍芽模組的設定 (例如，調整序列埠的傳輸速率、修改模組的名稱、修改配對密碼... 等等)。

圖 4. HC-05 藍芽模組接腳圖

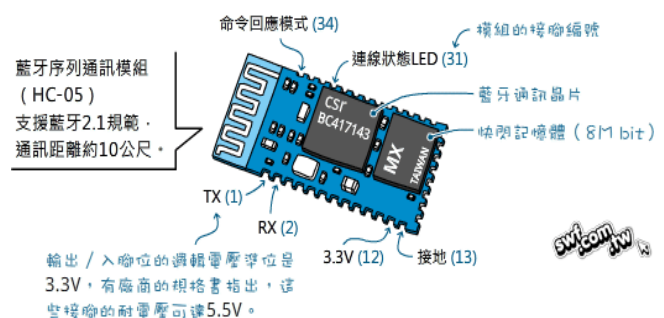


圖 5. HC-05 藍芽模組外觀與接腳圖

### 3.4 App Inventor 2

App Inventor 原是 Google 實驗室 (Google Lab) 的一個子計畫，由一群 Google 工程師與勇於挑戰的 Google 使用者共同參與。Google App

Inventor 是一個完全線上開發的 Android 程式環境，拋棄複雜的程式碼而使用樂高積木式的堆疊法來完成您的 Android 程式。除此之外它也正式支援樂高 NXT 機器人，對於 Android 初學者或是機器人開發者來說是一大福音。因為對於想要用手機控制機器人的使用者而言，他們不大需要太華麗的介面，只要使用基本元件例如按鈕、文字輸入輸出即可。App Inventor 讓您在網路瀏覽器上來開發 Android 手機應用程式，開發完成的程式可下載到實體手機或在模擬器上執行。App Inventor 伺服器會儲存您的工作進度還會協助您管理專案進度。請注意 App Inventor 仍持續開發與更新，並不定期推出新的元件。圖 6 為 App Inventor 程式碼，圖 7 為 App Inventor 程式介面。

App Inventor 的優點：

1. 適合無 Java 基礎的初學朋友
2. 操作概念很類似Scratch
3. 全雲端，所有作業都在瀏覽器完成
4. 支援樂高機器人

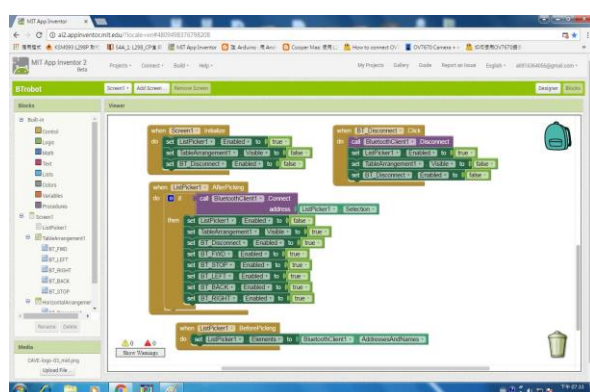


圖 6. App Inventor 程式碼

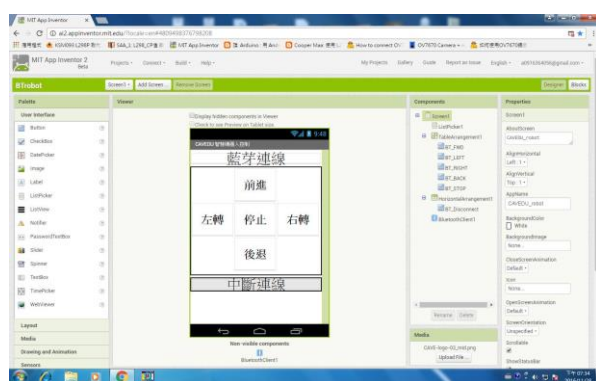


圖 7. App Inventor 程式介面

### 3.5 小蟻 Wi-Fi 攝像頭

採用專業運動影像 Ambarella A7LS 處理器，可在所有轉瞬即逝的瞬間，毫無壓力的完成高動態記錄。獨有的超逼真 H.264 影像編碼技術，確保以盡可能低的位元率，提供最高品質的高畫質影像，讓有限的儲存空間記憶更多影片。小蟻攝像頭提供 4 種錄影模式—極速、高速、運動及日常模式，可滿足您對不同畫質與影片創作的需求。小蟻運動相機搭載 1,600 萬畫素 f/2.8 光圈鏡頭，並支援 155° 超廣角拍攝。圖 8 為小蟻 WiFi 攝影機。



圖 8. WiFi 攝影機

### 3.6 藍芽遙控說明

利用 Arduino UNO 板透過藍芽模組連結手機 APP，於手機 app 程式中點選搜尋藍芽裝置後，選取正確的藍芽模組進行連接，當藍芽模組的燈為 2 秒閃爍一次時，則代表配對成功，可以進行遙控，如未連接時，則是快速閃爍，故為了方便判斷藍芽是否連線成功，所以我們把藍芽模組設置在船體上方，方便使用者觀看連線狀態是否為正常。

### 3.7 Wi-Fi 攝像頭說明

利用小蟻 Wi-Fi 攝像頭的 Wi-Fi 連結手機後，於手機 app 程式中自動進行配對，即可回傳影像到手機中。圖 9 為手機顯示攝像頭影像。

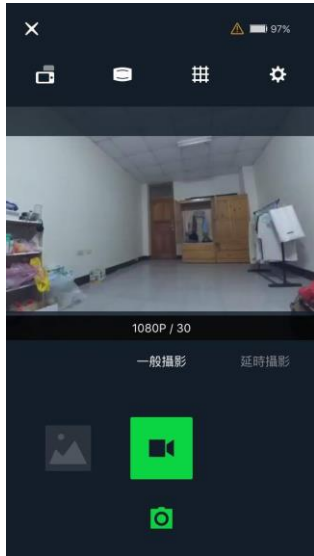


圖 9. 手機顯示攝像頭影像

### 3.8 藍芽控制流程圖與系統示意圖

圖 10 為藍芽控制流程圖，圖 11 為系統示意圖。

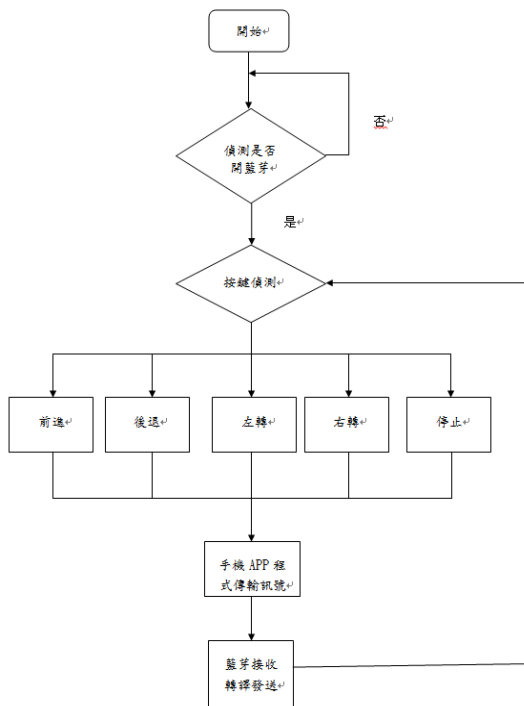


圖 10. 藍芽控制流程圖

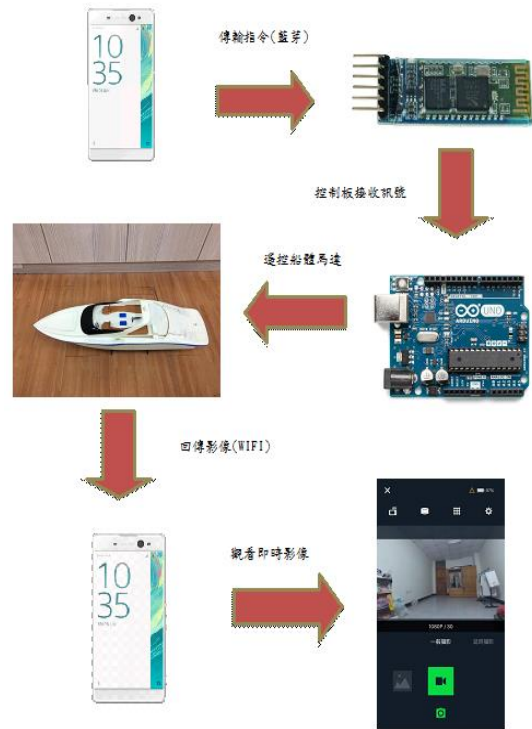


圖 11. 系統示意圖

首先先確定手機與 Arduino 電源是否連接，並可正常啟動，接著再開啟手機的藍芽功能連接 HC-05 藍芽模組進行連線，連線成功後，可以點選主界面的前進、後退、左轉、右轉、停止來進行遠端控制，使得搖控船的馬達依照按鈕的指令，進行上述五種動作。影像部分則是確定攝影機與手機進行 WiFi 連結後，開啟手機 app 程式進而觀看影像。

## 4. 結果與討論

本論文使用 Arduino 晶片板來製作，透過藍芽模組作為遠端遙控的目的，這次的論文我們學到如何應用 Arduino 晶片、藍芽模組結合後，做出一台遙控船，在我們做論文前，都不曾接觸過這門學問，不論是程式、電子元件或是遠端遙控方面，都讓我們遇到大大小小的問題，而我們透過網路資料或是詢問老師來解決各個不同的問題。論文讓我們初步了解到從哪個方面研究並知道問題點在哪，得知問題就能夠更進一步的改進，從第一次新接觸，指導老師給我們方向後，也花了很多時間在硬體研究上，了解電路圖與藍芽模組確定連結後，再寫程式部分，我們選擇一起討論，互相研究探討錯誤點，或是尋求他人協助，使我們在製作論文的過程中收穫豐富。

## 5. 參考文獻

[1] Arduino :

<http://www.arduino.cc/>

[2] 藍芽運作原理與應用 :

<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2009/11/2009111500244012.pdf>

[3] 孫駿榮、吳明展、盧聰勇，“Arduino 一試就上手”，第二版，基峯出版。

[4] Arduino: 用 Android 遙控藍芽科學魔法車

<http://gsyan888.blogspot.tw/2014/03/arduino-s4a-app-inventor-bluetooth-car.html>

[5] Android Studio 開發環境 :

<http://www.codedata.com.tw/mobile/android-tutorial-the-1st-class-2-android-sdk>

[6] Arduino 電路圖 :

<http://www.syyyd.com/forum.php?mod=viewthread&tid=2977>

[7] L298P 板技術規格 :

<http://www.89idea.com/blog/?p=141> 鑫奇智慧科技

[8] HC-05 藍牙模組外觀與接腳圖 :

<http://swf.com.tw/?p=693> 網昱多媒體

[9] HC-05 特色 :

[http://twarm.com/commerce/product\\_info.php?cPath=151\\_179\\_281&products\\_id=8430](http://twarm.com/commerce/product_info.php?cPath=151_179_281&products_id=8430)