

專題製作

自動化貨物搬運系統

指導老師:葉育廷

隊員姓名:史昇祐 施佳文 曾奐勛 魏廷翰

壹、 導論

- (1.) 前言
- (2.) 研究動機
- (3.) 研究目標
- (4.) 工作分配

貳、 研究方法

- (1.) 研究步驟
- (2.) 研究系統架構
- (3.) 研究元件探討

參、 製作過程

- (1.) 電路接線
- (2.) Arduino 程式撰寫
- (3.) 手機控制 APP 撰寫
- (4.) 電路整合
- (5.) 車身主體
- (6.) 模擬倉庫製作
- (7.) 模擬貨物製作

肆、 問題與解決方法

- (1.) 走型過程分析
- (2.) 場地模擬

伍、 結論

陸、 致謝

柒、 參考文獻

壹、導論

(1.) 前言

曾經有一篇國外的研究，指出現今有一半以上的工作及職業將被機器人所取代，隨著科技的日新月異，我們深信這樣的未來已在不遠處。從現今有的新科技我們能略知一二未來有多少可能的職業將被取代，我們決定以自己的方式來做出一個現有的科技產品，其中一個不可或缺的決定因素是，此科技在未來仍有一定的地位。

(2.) 研究動機

我們決定以自動倉儲系統為我們的專題主題，認為現今的工廠及宅配的倉儲中，仍有些工作可被機器人更普及地取代，比如貨物放置，貨物分配，貨物運輸，目前這些工作仍是由人在處理。工廠及倉庫處處是堆高機的身影，若是這些堆高機能透過一個自動系統去存放貨物，便能省去人為的操控及失誤。

(3.) 研究目標

分析目前市面上自動倉儲系統所具備的功能，並整合我們在高職三年所學的電工機械(步進馬達、伺服馬達)，以及程式控制(Arduino)，完成這次的專題，藉此了解自動倉儲系統的功能及研究未來發展方向。

(4.) 工作分配

硬體組裝：曾奂勛、魏廷翰

程式撰寫：史昇祐、施佳文

電路接線：施佳文、魏廷翰

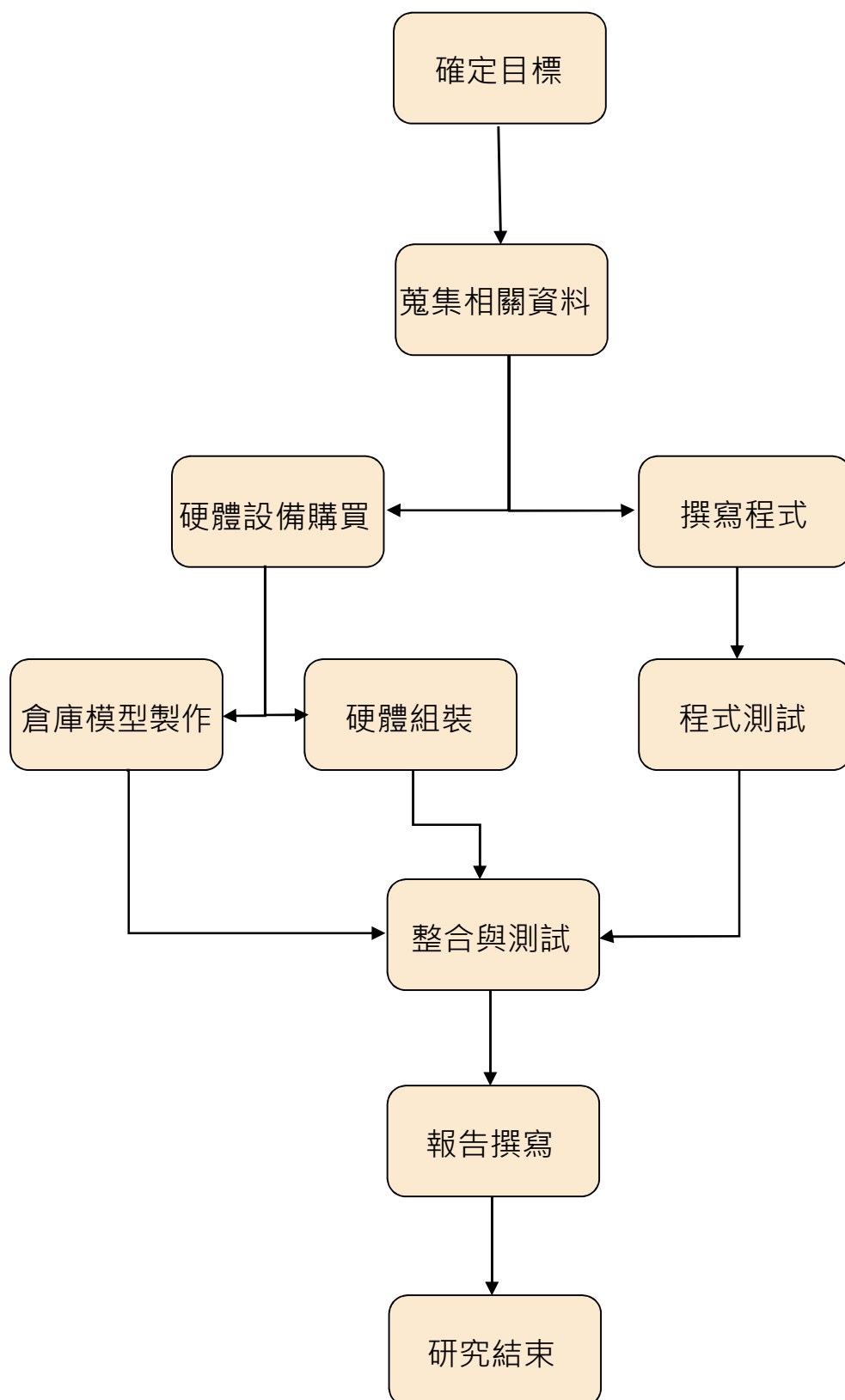
文書撰寫：史昇祐、曾奂勛

資料整理：曾奂勛、魏廷翰

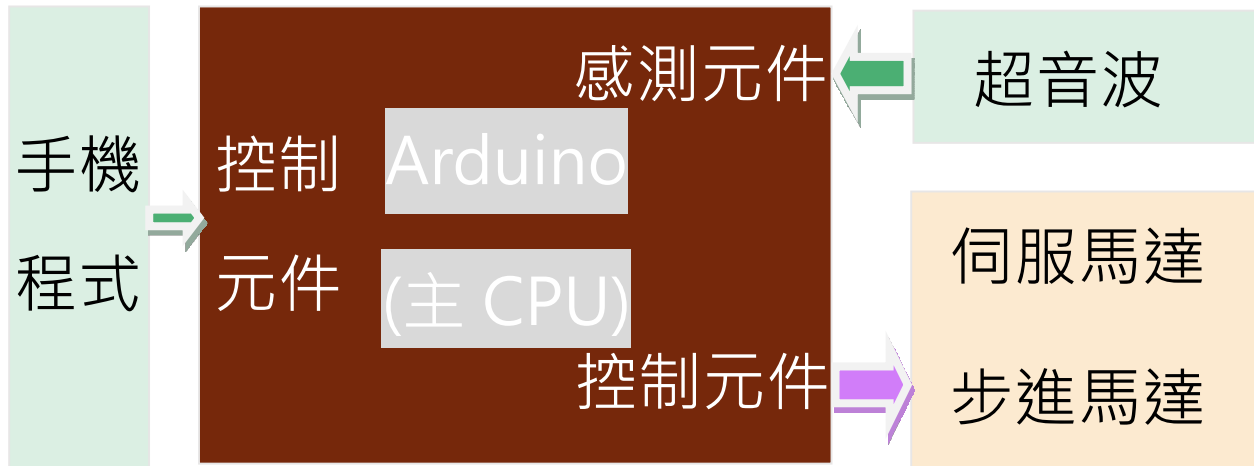
材料購買：史昇祐、施佳文、曾奂勛、魏廷翰

貳、 研究方法

(1.) 研究步驟



(2.) 研究系統架構



(3.) 研究元件探

(1.) Arduino 版

可簡單地與感測器，各式各樣的電子元件連接，如紅外線、超音波、熱敏電阻、光敏電阻、伺服馬達...等。

支援多樣的互動程式，如 Adobe Flash, Max/MSP, VVVV, Pure Data, C, Processing...等。

使用低價格的微處理控制器 (Atmel AVR) (ATMEGA 8,168,328 等) 。

USB 介面，不需外接電源。另外有提供直流 (DC) 電源輸入。



(2.) 超音波模組

超音波感測器是由超音波發射器、接收器和控制電路所組成。當它被觸發的時候，會發射一連串 40 kHz 的聲波並且從離它最近的物體接收回音。超音波是人類耳朵無法聽見的聲音，因為它的頻率很高。



(3.) 伺服馬達

伺服馬達具有轉速控制精確穩定、加速和減速反應快、動作迅速，而 SG-90 是一款比 MG-90 體積更小的伺服器馬達。常用於：遙控飛機、自走車、遙控直升機



(4.) 藍芽模組

無線藍芽通用模組是一個簡單易用的藍芽模組，透過簡單的 UART 指令控制 Tx 及 Rx 對其他已連線的藍芽設備做資料的傳送與接收。可無線傳輸各種資料，作為遠端遙控的訊號發射與接收器使用。



(5.) 步進馬達模組

ULN2003 在電子電路里的主要特點是大電流容量和高電壓輸出。常作為驅動器使用，每組達林頓對管可並聯使用以達成更大的電流容量，甚至可以幾顆積體電路晶片堆疊並聯使用。步進馬達一般需要驅動器件有大電流輸出的能力，而微控制器等小電流的積體電路是不能直接驅動馬達的，因此可用作步進馬達的驅動器。



(6.) 步進馬達

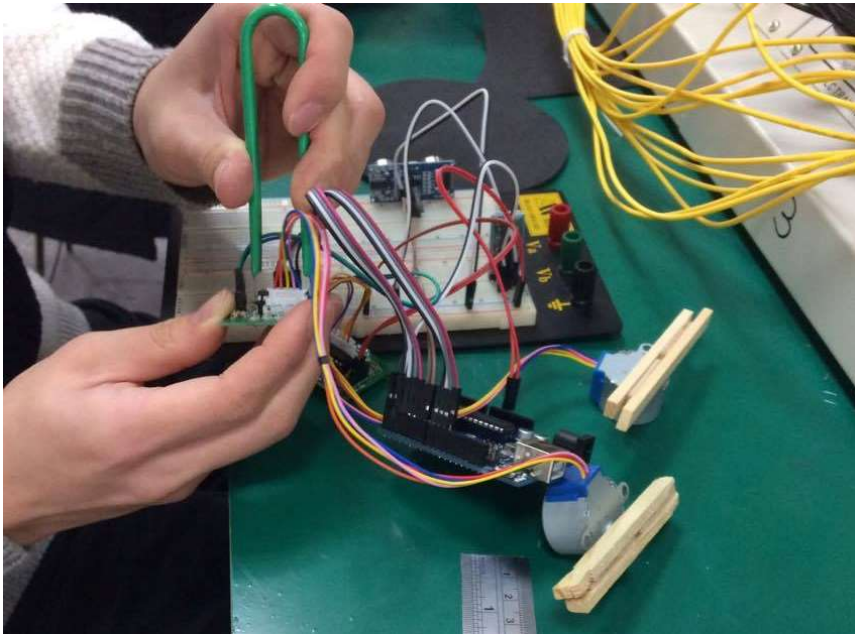
步進馬達(Stepping Motor)在工業社會越來越重要，尤其是應用在電腦週邊的機會愈來愈多，如磁碟機，印表機及繪圖機等..都是用步進馬達來做驅動裝置。步進馬達有正反轉和步進的功能，將其旋轉的角度換算為距離，如此定點控制非常方便。



參、製作過程

(1.) 電路接線

先以麵包進行接線，才能進行程式測試，如下圖所示



(2.) Arduino 程式撰寫

初始宣告

```
#include <Stepper.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Servo.h>
#include <Wire.h>
Servo myservo;
SoftwareSerial BT(0, 1); //定義Arduino PIN0及PIN1分別為RX及TX
#define STEPS 2048 //定義步進馬達每圈的步數
const int trig = 7; // 超音波模組的觸發腳
const int echo = 6; // 超音波模組的接收腳
float duration, distance; //宣告變數
int diliver = 0; //宣告變數
int x = 0; //宣告變數
int insize; //宣告變數
byte cmmd[20]; //宣告變數

Stepper stepper1(STEPS, 2, 4, 3, 5 ); //宣告步進馬達接角
Stepper stepper2(STEPS, 11, 9, 10, 8); //宣告步進馬達接角
```

```

void setup()
{
  diliver = 0;
  x = 0;
  myservo.write(180); //設定初始化時伺服馬達位置
  Serial.begin(9600); //開啟序列埠
  BT.begin(9600); //藍芽速率
  pinMode(trig, OUTPUT); //超音波模組接角
  pinMode(echo, INPUT);
  myservo.attach(12); //伺服馬達接角
  stepper1.setSpeed(12); // 將馬達的速度設定成12RPM
  stepper2.setSpeed(12); // 將馬達的速度設定成12RPM
}

```

Setup 區宣告

```

//=====副程式
void readutrasonic() //超音波測距副程式
{

```

副程式區

超音波副程式

```

  digitalWrite(trig, 1);
  delayMicroseconds(20);
  digitalWrite(trig, 0);
  duration = pulseIn (echo, HIGH);
  distance = (duration / 2) / 29;

```

```

void show() //監控副程式
{

```

監控副程式

```

  Serial.print("Distance = ");
  Serial.print(distance);
  Serial.print(" cm ");
  Serial.println();
  Serial.print("diliver = ");
  Serial.print(diliver);
  Serial.println();
  Serial.print("x = ");
  Serial.print(x);
  Serial.println();
  Serial.print("cmmd= ");
  Serial.print(cmmd[0]);
  Serial.println();
}

```

```
void front()//步進馬達前進副程式
```

```
{  
  stepper1.step(1);  
  stepper2.step(1);  
}
```

```
void back()//步進馬達後退副程式
```

```
{  
  stepper1.step(-1);  
  stepper2.step(-1);  
}
```

```
void left()//步進馬達左轉副程式
```

```
{  
  stepper1.step(-1);  
  stepper2.step(1);  
}
```

```
void right()//步進馬達右轉副程式
```

```
{  
  stepper1.step(1);  
  stepper2.step(-1);  
}
```

```
//=====主程式
```

```
void loop()
```

```
{
```

```
  if ((insize = (BT.available())) > 0)//判斷有無藍芽訊號
```

```
  {  
    Serial.print("input size = ");  
    Serial.println(insize);  
    for (int i = 0; i < insize; i++)  
    {  
      Serial.print(cmmd[i] = char(BT.read()));  
      Serial.print("\n");  
    }  
  }
```

```
  switch (cmmd[0])
```

```
  {  
    case 'A'://若接受到字元'A'時  
      x=1; //傳送1到藍芽模組  
      break;  
    case 'B'://若接受到字元'B'時  
      x=2; //傳送2到藍芽模組  
      break;  
    case 'C'://若接受到字元'C'時  
      x=3; //傳送3到藍芽模組  
      break;  
    case 'D'://若接受到字元'D'時  
      x=4; //傳送4到藍芽模組  
      break;  
  }
```

```
  readutrasonic();//讀取超音波數值]
```

步進馬達副程式

主程式

從手機接收訊號並傳

送字元到 ARDUINO

//-----區域A

```
if ( diliver == 0 && x==1) //前進到貨物前
{
    cmmd[0]=0;
    for (int i = 0; i < 5; i++)
    {
        for (int i = 0; i < 100; i++)
            front();
        readutrasonic();
        show();
    }
    myservo.write(0); //拉起貨物
    delay(700);
    diliver = 1;
}
if (diliver ==1)
{
    for (int i = 0; i < 100; i++)
        front();
    readutrasonic();
    show();
    if (distance <= 17) // 假設距離小於17
        diliver = 2;
}
if (diliver == 2) //轉彎
{
    x = 0;
    for (int i = 0; i < 7; i++)
    {
        for (int i = 0; i < 95; i++)
            right();
        show();
    }
    diliver = 3;
}
if (diliver == 3) //繼續前進
{
    for (int i = 0; i < 17; i++)
    {
        readutrasonic();
        for (int i = 0; i < 100; i++)
        {
            front();
            readutrasonic();
        }
        show();
    }
    diliver = 4;
}
}
```

當按下 A 時 執行

此串程式

註:因程式太過龐大且大同小異,故只放區域 A 供參考。

```

if (diliver == 4) //放貨
{
    myservo.write(170);
    delay(700);
    diliver = 5;
}
if (diliver == 5 ) //放完貨後退
{
    for (int i = 0; i < 17; i++)
    {
        for (int i = 0; i < 100; i++)
            back();
        readutrasonic();
        show();
    }
    diliver = 6;
}
if (diliver == 6) //後退轉彎
{
    for (int i = 0; i < 7; i++)
    {
        for (int i = 0; i < 95; i++)
            left();
        show();
    }
    x=0;
    diliver = 7;
}
if (diliver == 7)//回到起始位置
{
    for (int i = 0; i < 14; i++)
    {
        for (int i = 0; i < 100; i++)
            back();
        readutrasonic();
        show();
    }
    diliver = 8;
}
if (diliver == 8)//動作完成，清除指令才能接收下一次訊號
{
    show();
    cmmd[0]=0;
    x = 0;
    diliver = 0;
}

```

(3.) 手機控制 APP 撰寫



APP 介面示意圖



APP 程式撰寫

```
when 開始連線 .Click
do
  if call BluetoothClient1 .Connect
    address get global BTdeives
  then
    set 開始連線 .Enabled to false
    set 終止連線 .Enabled to true
    call 對話框1 .ShowAlert
    notice "已成功連接"
    set 清單選擇器1 .Enabled to true
    set A .Enabled to true
    set B .Enabled to true
    set C .Enabled to true
    set D .Enabled to true
  else
    call 對話框1 .ShowAlert
    notice "連線失敗"
```

```
when A .Click
do call BluetoothClient1 .SendText
  text "A"

when B .Click
do call BluetoothClient1 .SendText
  text "B"

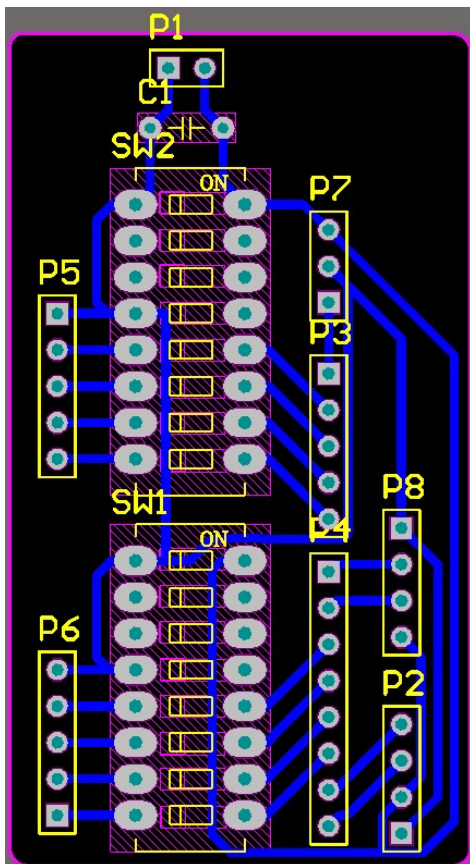
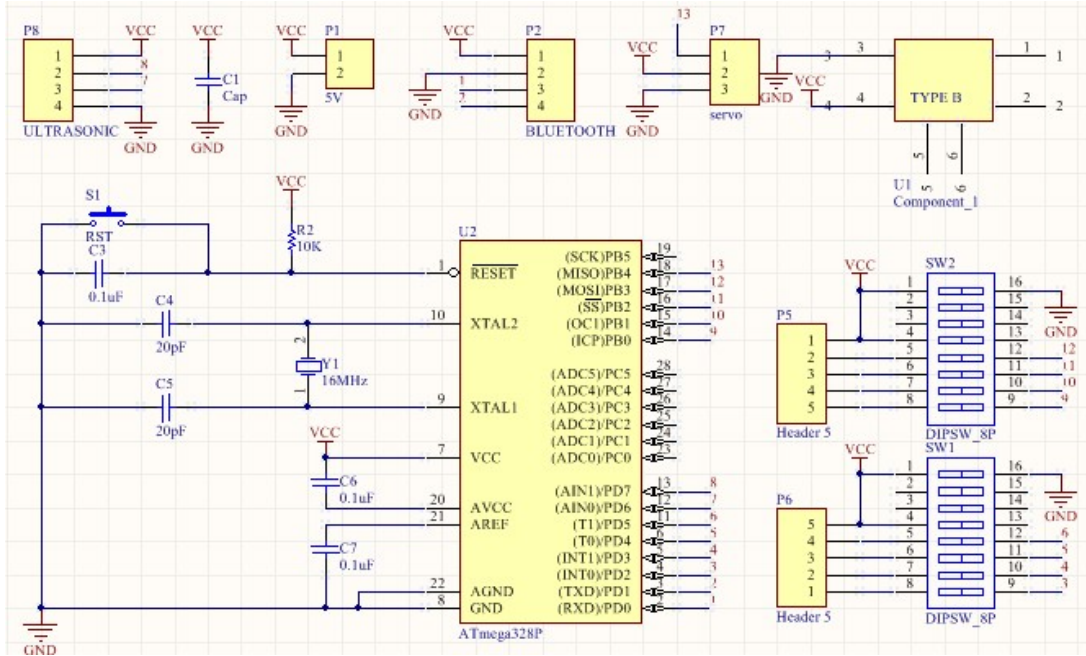
when C .Click
do call BluetoothClient1 .SendText
  text "C"

when D .Click
do call BluetoothClient1 .SendText
  text "D"
```

```
when 終止連線 .Click
do
  call BluetoothClient1 .Disconnect
  call 對話框1 .ShowAlert
  notice "已終止連線"
  set 開始連線 .Enabled to true
  set 終止連線 .Enabled to false
```

(4.) 電路整合

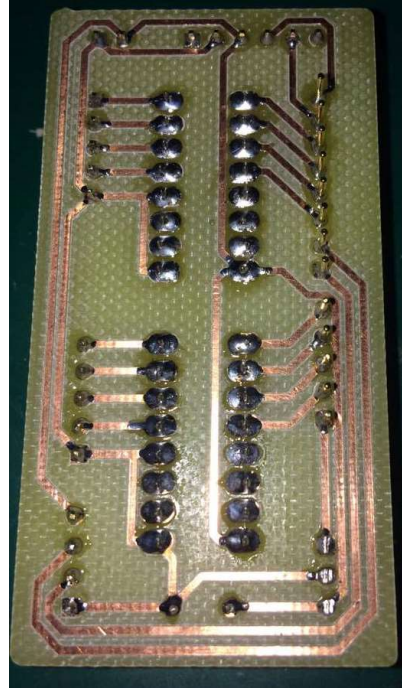
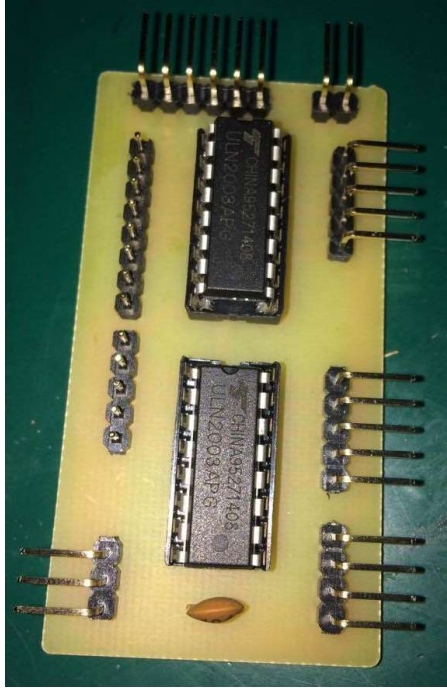
將會用到的模組整合到一塊電路板上並雕刻成型



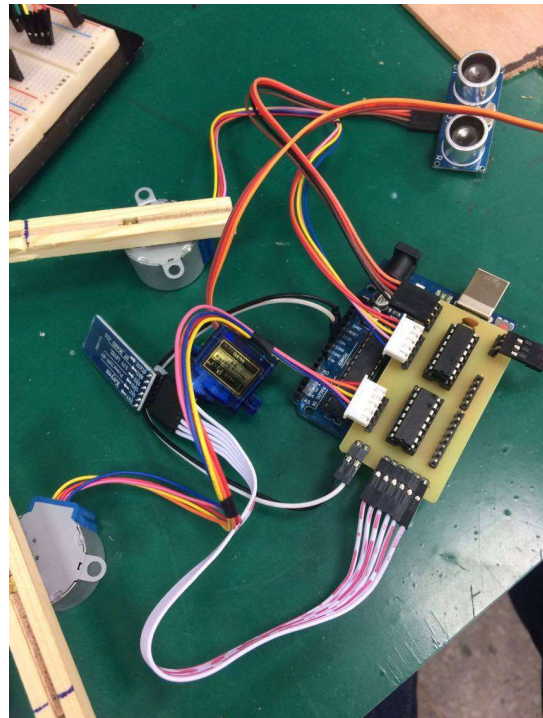
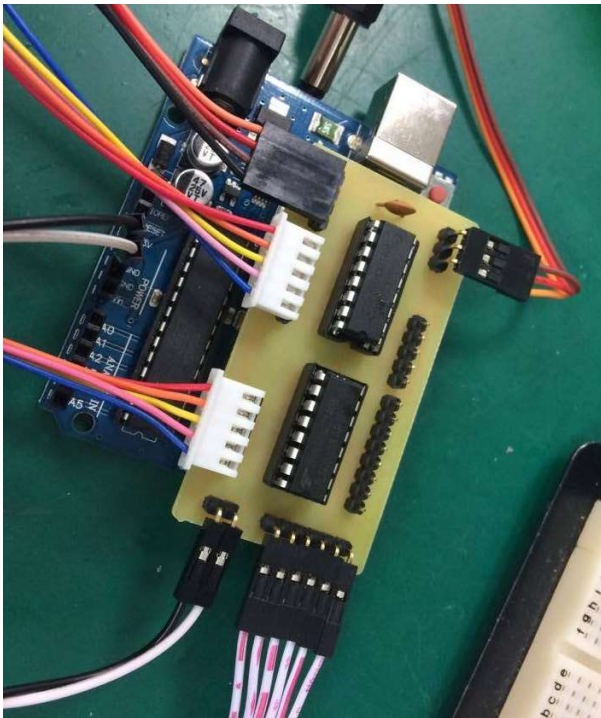
電路板電路繪製

電路板版型繪製

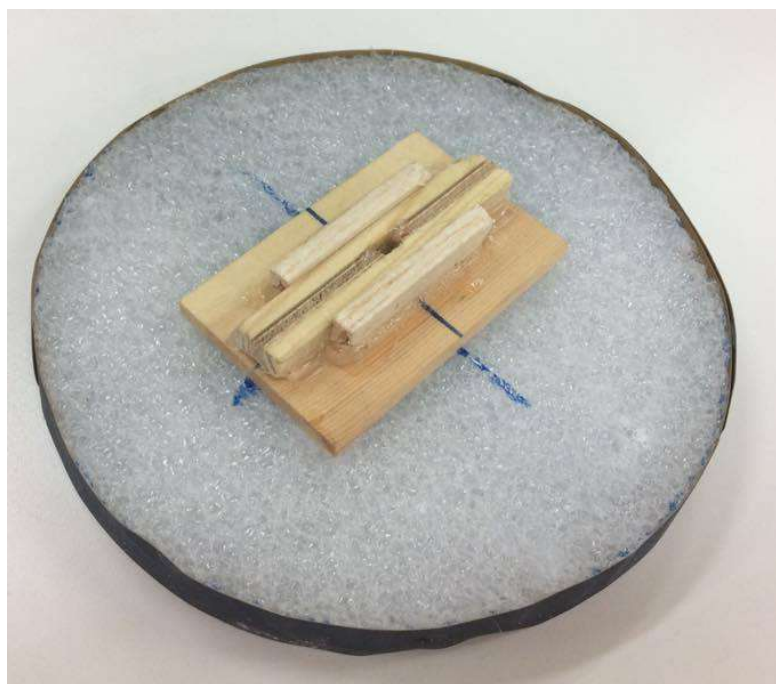
電路板完成品



電路板接線並測試



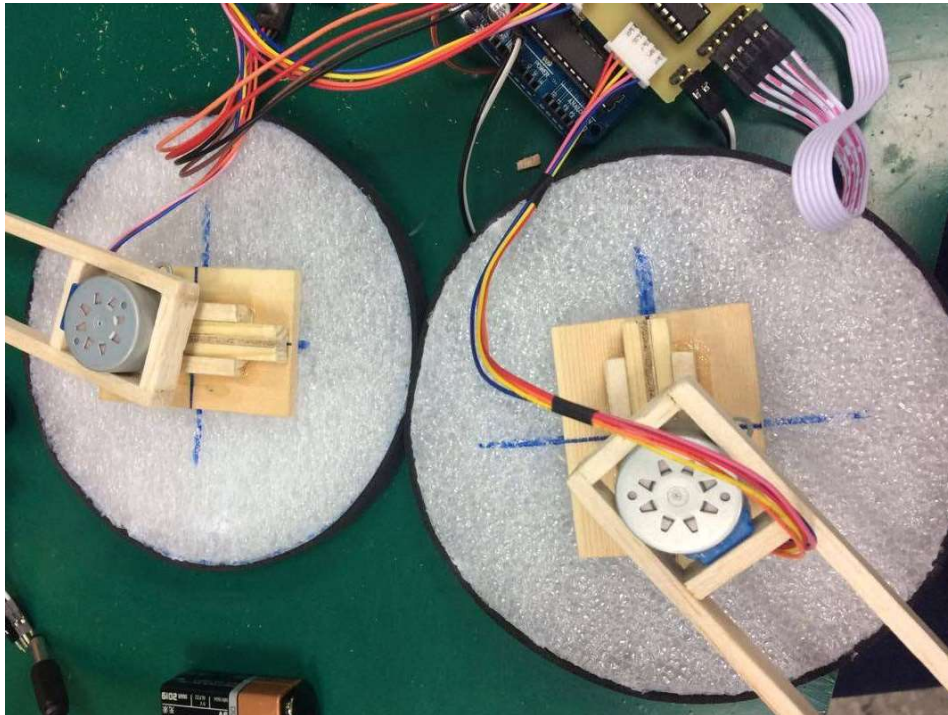
(5.) 車身主體



車輪以工藝用泡
棉割出，再包覆砂
紙以增加摩擦
力，黏上木頭和車
身結合。

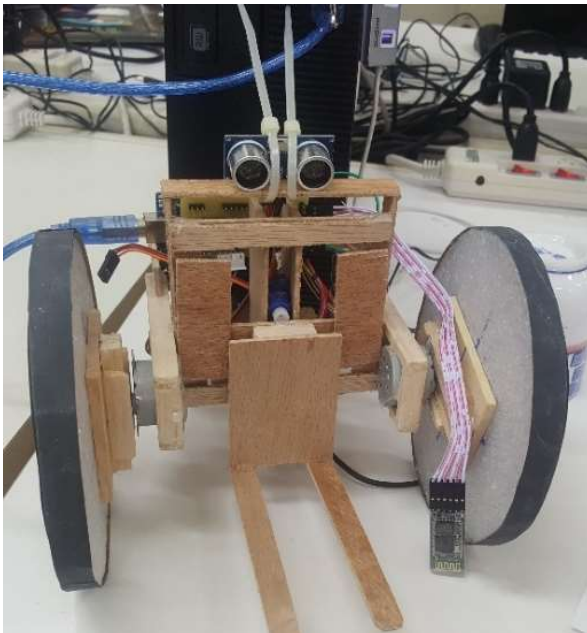


升降臂以工藝用
木板進行簡單製
作，中方簍空的洞
為伺服馬達轉軸
插入用。

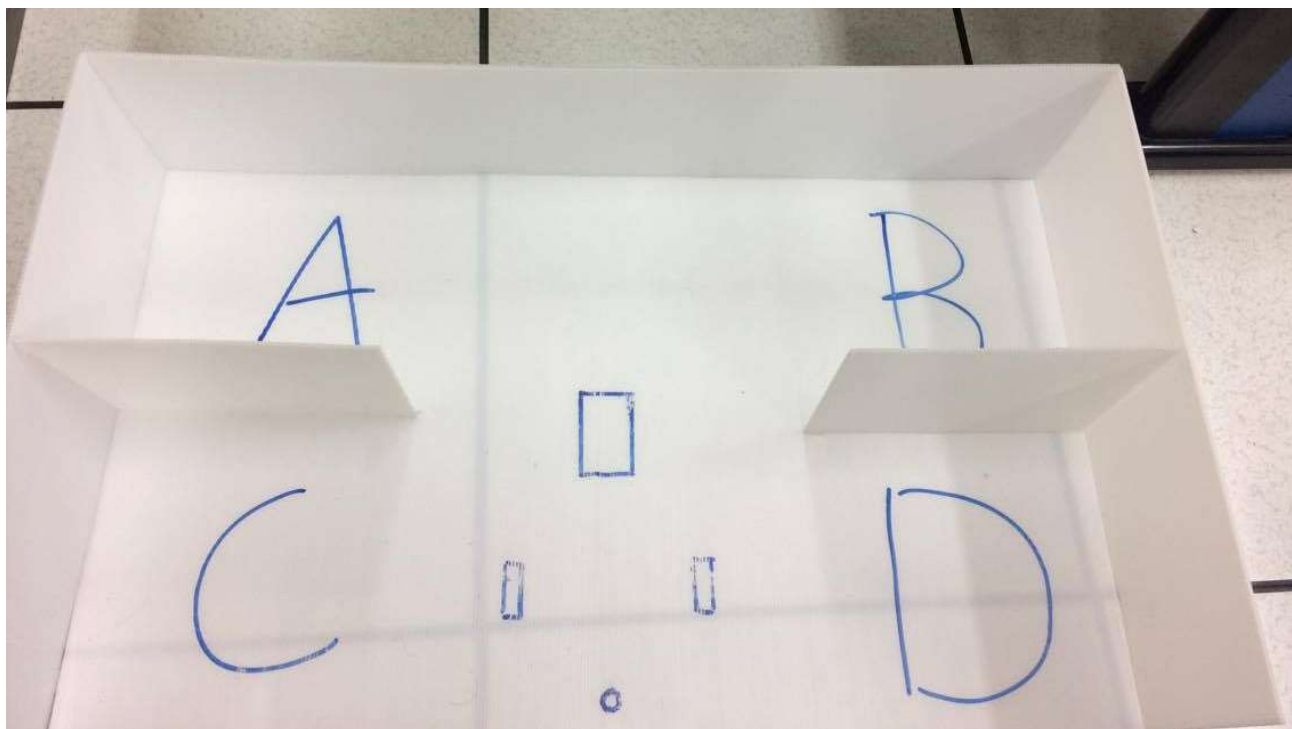


將車輪接
上步進馬
達，用熱溶
膠進行黏
合。

用工藝用木板將車體做出，進行組裝。

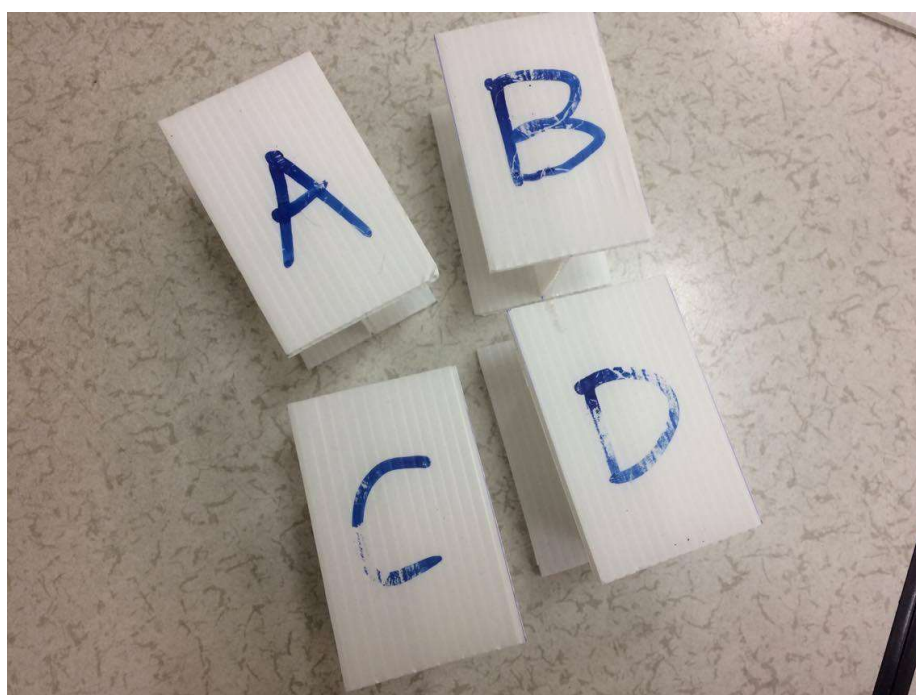


(6.) 模擬倉庫製作



用 PP 版及膠帶進行簡單黏接，並進行編號。

(7.) 模擬貨物製作



用 PP 版以
工字型製作
並以膠帶黏
接，再進行
編號。

肆、問題與解決方法

(3.) 走行過程分析

我們發現，其實用手工割的車輪，在大小上很難完全一致，導致車在行走時很難走直線，但是靠著增加輪胎砂紙的厚度來改變輪胎大小，在經過多次測試後，終於成功讓輪子大小非常接近，也可以讓自走車行走的路線非常接近直線。

(4.) 場地模擬

一開始我們打算直接用地板再用 PP 版做牆來模擬工廠的環境，但我們發現如果直接用地板來當牆，會有地板凹凸不平導致自走車無法走直線的問題出現，最後我們決定再另外購買 PP 板來製作地板。

伍、結論

從 google 公司在研發自動行駛的汽車我們便能知道，人類的未來正朝著自動化的方向前進，而我們運用在大安高工的知識及學到的技術研發出屬於我們的自走車。在未來，我們會學到更多科技及程式，屆時我們也能運用這些知識研發出更好的自走車，人類的發展正朝向自動化邁進，而自動控制及自動搬運等系統，也是未來工業發展中不可或缺的一部份，相信在未來，在科技蓬勃發展的帶領下，自動化的工程會越來普及，人力的需求會越來越減少，未來期許我們能學到更多自動化的相關知識，研發出更完善的自動化系統

陸、致謝

這次的專題製作是經過一番波折及挫敗，由汗水與淚水交織出的作品。過程中團員們不禁要在準備大考的時間中一邊準備此次報告，也要為此次作品中閱讀更多書籍，吸收更多知識，這無疑是件好事。很感謝學校的老師給我們這個機會能接觸到在課程中尚未學習到的知識，願意不厭其煩地給我們指導及協助，所謂「教學相長」的道理在老師身上可見一斑，充實了我們的知識也累積了我們的競爭力。最要感謝的是我們的指導老師——葉育廷老師。在準備的初期，能夠非常有耐心的回答我們任何問題，且給予我們許多資源、書籍、告知成品的可行性等，可說是最大的功臣與助力。也要感謝所有在電機科的老師們，感謝你們總是能解答我們的所有問題，提供作品的輔助工具及作品建議，給予我們一個良好的環境可以製作此次的專題報告，最後要感謝其他組別的同学，在準備過程中能給予幫助，我們這組在這敬上十二萬分的謝意。

柒、參考文獻

<https://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino>

https://www.eclife.com.tw/led/moreinfo_83738.htm

<http://coopermaa2nd.blogspot.tw/2012/09/hc-sr04.html>

<http://blog.cavedu.com/programming-language/appinventor/%E9%9B%99a%E8%A8%88%E5%8A%83-part4%E7%BC%9Aapp-inventor-%E8%97%8D%E7%89%99%E9%81%99%E6%8E%A7-arduino-%E9%9B%99%E8%BC%AA%E6%A9%9F%E5%99%A8%E4%BA%BA/>

<http://blog.cavedu.com/programming-language/appinventor/%E9%9B%99a%E8%A8%88%E5%8A%83-part7%E7%BC%9Aarduino%E8%B6%85%E9%9F%B3%E6%B3%A2%E6%84%9F%E6%B8%AC%E8%B7%9D%E9%9B%A2%E5%9B%9E%E5%82%B3%E6%95%B8%E5%80%BC%E7%B5%A6android%E6%89%8B%E6%A9%9F/>

<http://blog.cavedu.com/programming-language/appinventor/appinventorandarduinowithbluetooth/>

<http://ming-shian.blogspot.tw/2013/09/arduino-hc-sr04.html>

<http://atceiling.blogspot.tw/2013/04/arduino.html>

<https://webduino.io/tutorials/tutorial-16-servo.htm>

thank you for listening