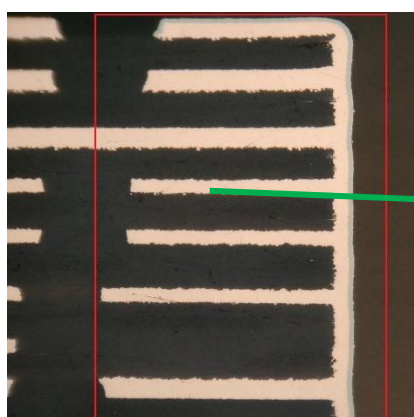


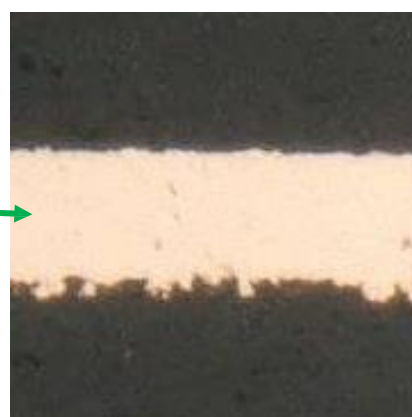
## 111 線性代數 作業二

### 一、作業描述

圖一為 PCB 版是電子元件的支撐體，這其中有金屬導體作為連接電子元器件的線路，是所有電子產品不可或缺的基礎零件，作業中題目是由多個類似圖一的圖片上任意一處所擷取一部分，如圖二所示，可以看到零件的上下邊界。在本作業中，希望同學們能藉由 opencv 庫等知識來實現零件上下邊界距離的量測。

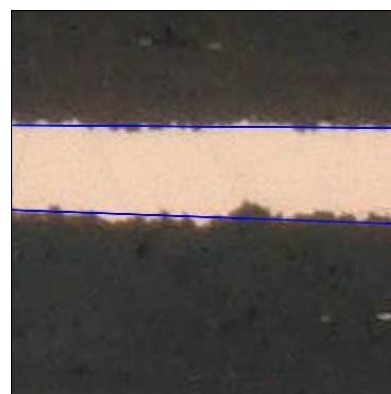


圖一

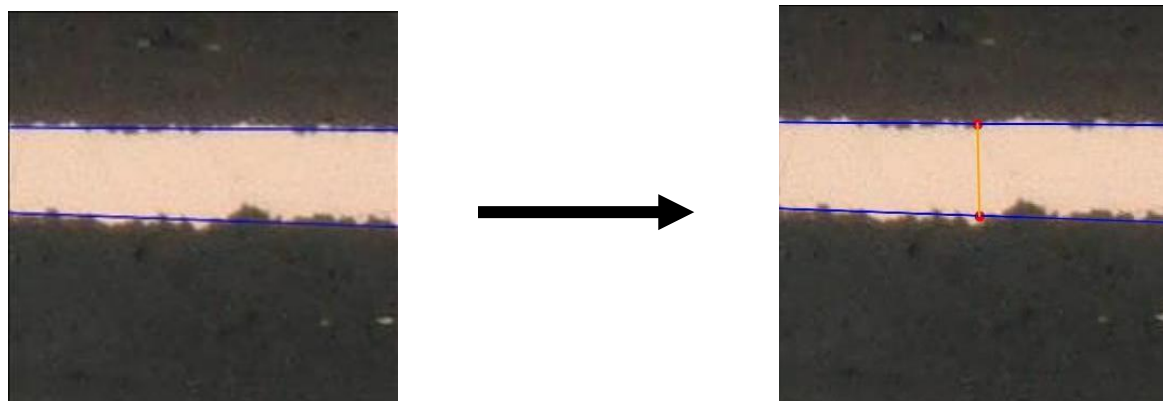


圖二

此作業分為兩個部分。第一部分請同學們找出並繪製圖中零件部分上下兩邊的回歸線，如圖三；第二部分請同學們根據兩條已經得出的回歸線結合公式（請參考“四、公式”）計算出兩條邊界之間的距離，如圖四中橙色線段的長度（請參考“四、公式”）。請你撰寫一個 c++ 程式，完成上述的兩個部分。



圖三



圖四

## 二、作業輸入及輸出

程式執行時，一次對一張照片進行處理，需可以接收一個命令列引數，第一個引數傳入需處理照片路徑，路徑已有副檔名，無須再另外添加，舉例來說，請在絕對路徑「/home/1607a/hw2/test\_01.png」讀取照片並處理，除此外輸出的格式為`**.****`，假設算出的距離長度為41.45453，結果的輸出應為：41.4545(小數後四位)。

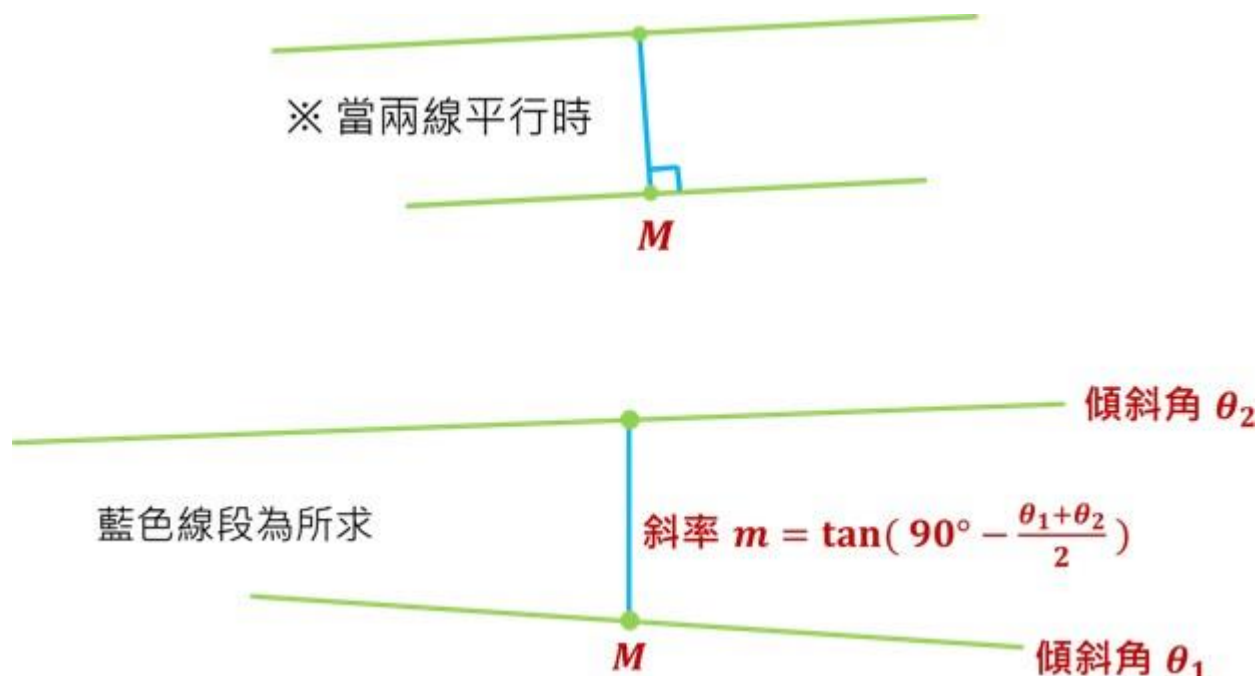
## 三、評分方式

本作業共 10 題，每題佔 10 分，包含了 2 張公開測資、8 張隱藏測資，使用老師的批改系統進行批改，全對才給分：

1. 讀取並使用命令列引數。
2. 根據“四、公式”所提供的公式計算兩條回歸線的距離，取小數點後 4 位，並輸出指定格式的結果，這部分請同學要注意。

## 四、公式

### 1. 求兩邊界間距離線段所在直線的斜率公式



在題目中，請同學們在計算藍線的斜率與截距時，將其視為經過圖片中心點（圖片長寬若為奇數，請將除 2 後的值取 ceiling）的直線。傾斜角部分請分別將兩條直線的斜率轉換成角度再計算。

### 2. 求兩邊界間的距離（藍色線段長度）公式

兩邊界的距離即為如上圖中藍線所在的直線與兩條回歸線的兩交點的距離。請同學們用歐氏距離（見下圖）為標準計算兩交點間的距離。

$$d_{12} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

## 五、線上批改系統與環境

<http://dslab.cse.yzu.edu.tw/course/1111LA/>

作業系統	Ubuntu 16.04
編譯器	GCC 9.4.0
OpenCV 版本	OpenCV 2.4.9

Ps:同學在使用OpenCV函數時，請確認該函數在舊版OpenCV版本中是否會有問題。

## 六、備註

如果有不懂的地方或認為題目有缺漏，麻煩寄信至 [s1116012@mail.yzu.edu.tw](mailto:s1116012@mail.yzu.edu.tw) 詢問。若有成績的相關疑慮，請聯絡[s1106040@mail.yzu.edu.tw](mailto:s1106040@mail.yzu.edu.tw) 找負責批改的助教約時間討論。

Ps:請在寄信時，參考助教放在 [portal](#) 的線性代數 [hw1QA.pdf](#) 中的第四點，如不參考後果自負。

(文: 111 線代助教-鄧萬淳)

## 七、參考文件

1. 線性代數hw1 題目說明-蔡侑家