

專題研究報告

題目：仔豬重量自動化檢測軟體設計

學生：楊千瑩

指導老師：黃乾綱

一. 前言

1. 背景

豬場有許多窩小豬，每窩約有七至二十頭小豬，而每頭小豬均須秤量重量及記錄。若以人工方式測量，程序繁瑣且可能面臨人力不足之問題。此外，當磅秤上的小豬越來越多，秤重值的波動變超大，判斷重量是多大的時間會越拉越長。因此，為了解決上述問題，決定設計新的磅秤，結合電腦一起解決問題。

2. 研究目的

以自動化的方式，連續測量多窩、多頭小豬重量，並將小豬重量及窩重儲存。

二. 研究方法

1. 軟體設計

1.1. 磅秤與程式連線

利用pySerial套件，將磅秤與電腦建立連線，利用readline()讀取磅秤數值，回傳至電腦並儲存。

1.2. 連續測量多頭小豬

為連續測量多頭小豬重量，設一閾值，當磅秤讀取數值高於閾值時，表新的小豬已放上磅秤，將讀取到的所有數值存於此頭小豬重量陣列中。

1.3. 圖形化使用介面

利用tkinter套件，建立圖形化使用者介面。

1.4. 程式資訊架構

1.4.1. 後端

- Pig: 儲存單隻仔豬資料
- Fence: 儲存單窩資料
- Scale: 儲存磅秤資料
- Serial: 儲存連線資料
- Logger: 紀錄程式執行log檔案
- Utils: 輔助工具

1.4.2. 前端

- StartView: 起始畫面
- ScaleView: 秤重畫面
- AnalyzeView: 分析資料畫面

2. 程式運作流程

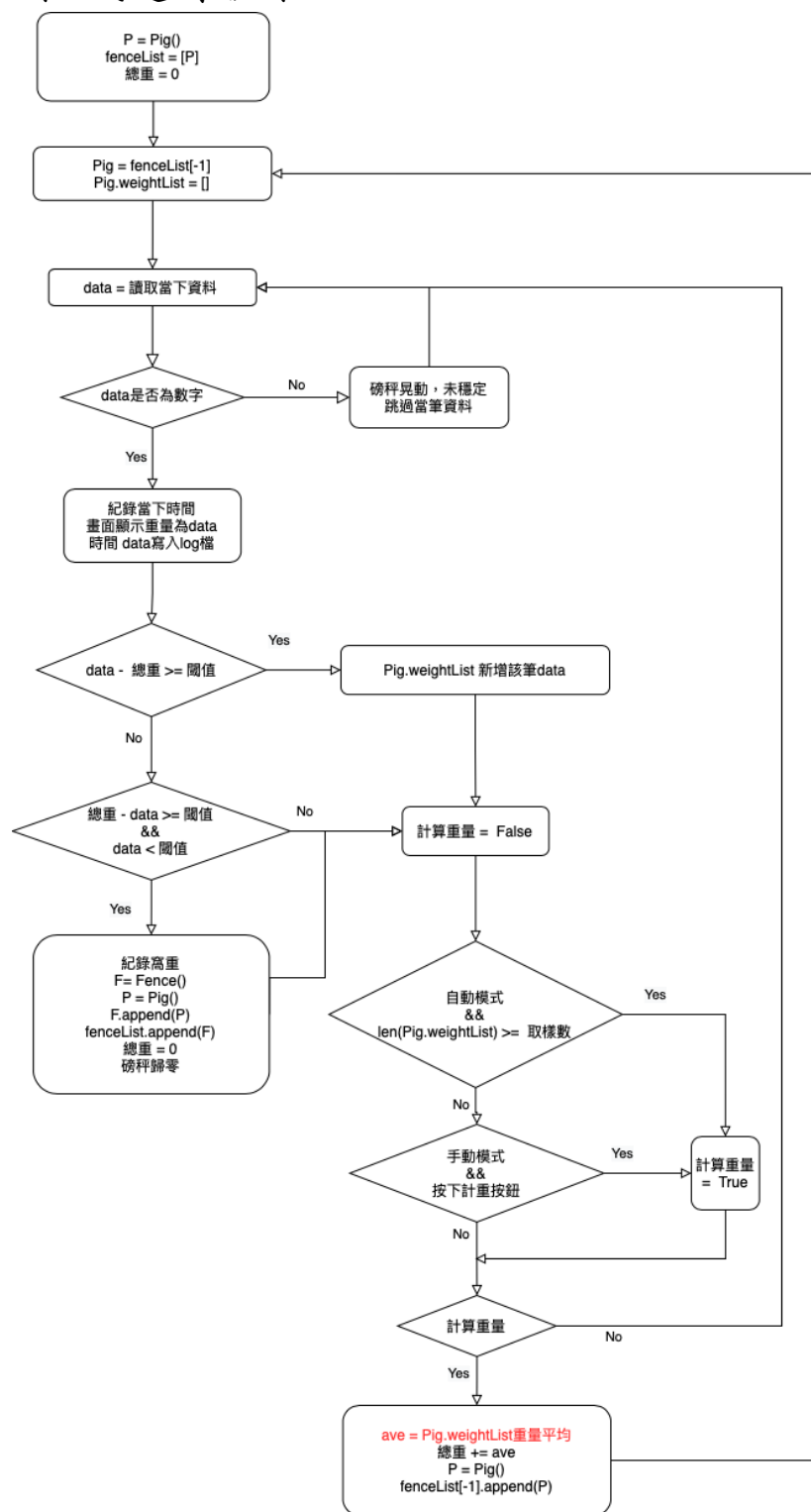


圖1. 程式流程圖

3. 判斷小豬重量方法

將讀取到的數值存於陣列中。

3.1. 方法一：取第1~5秒內資料

將所有數值直接取平均值，得到該頭小豬重量。

3.2. 方法二：取第2~6秒內資料

將所有數值直接取平均值，得到該頭小豬重量。

3.3. 方法三：取第1~5秒內資料

將數據中，將與平均值偏離一個標準差以上的秤重值刪除，剩下取平均值，得到該頭小豬重量。

3.4. 方法四：取第2~6秒內資料

取得數據中，將與平均值偏離一個標準差以上的秤重值刪除，剩下取平均值，得到該頭小豬重量。

3.5. 方法五：利用滑動視窗

3.5.1. 利用statsmodels中kpss套件計算每一小段數據穩定度。

3.5.2. window size設為40，每次向右滑動單位為1。

3.5.3. 每移動一次，將window內40筆數值傳入kpss function中，得到該段數據穩定值(true or false)。

3.5.4. 若連續得到5次穩定值為true，將該五次內的所有數據取平均值(圖2中紅線區段)，得到該頭小豬重量。

示意圖：

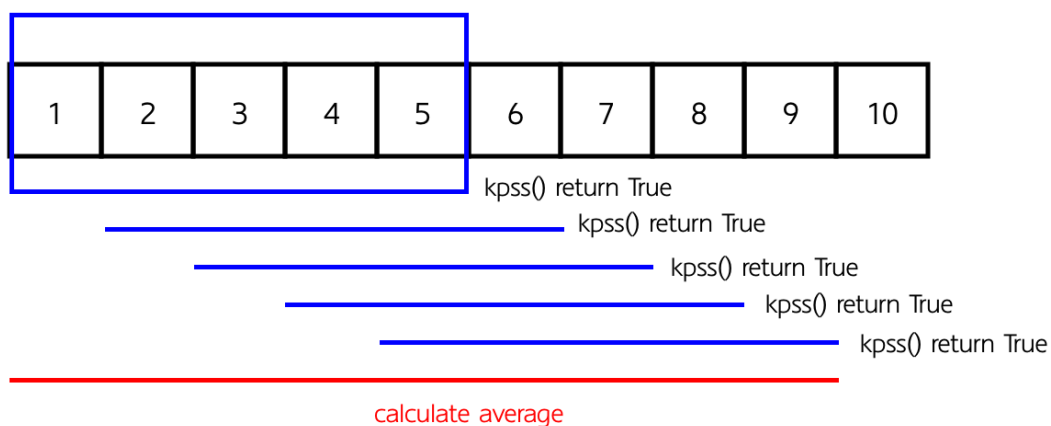
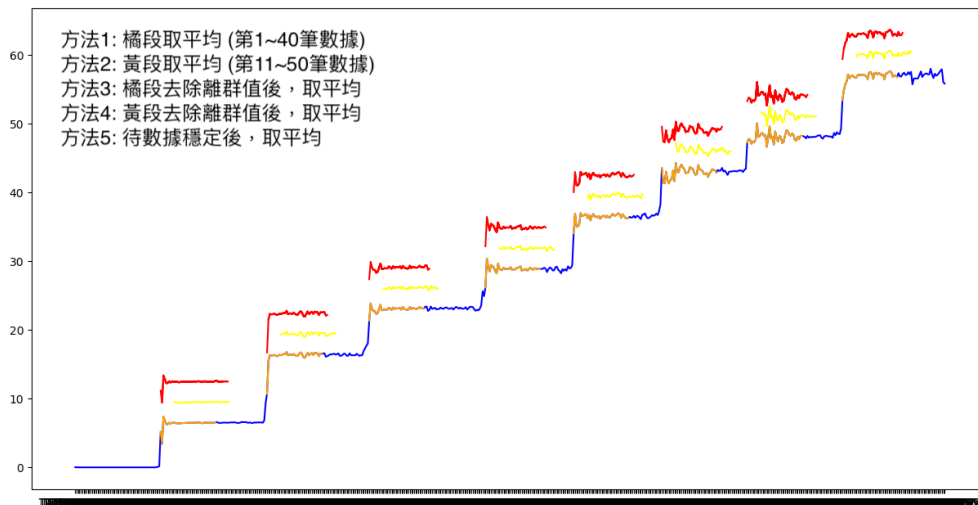


圖2. Sliding window 示意圖

3.6. 擷取數據片段



4. 試驗流程

4.1. 測量單頭豬標準體重

stdWeight: 標準體重

4.2. 程式判斷多頭豬體重

measureWeight: 測量體重

4.3. 計算誤差度

stdError: 標準誤差

$$stdError = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (stdWeight - measureWeight)^2}{n}}$$

$$\text{誤差度} = \frac{stdError}{stdWeight}$$

上述五種方法的誤差度:

方法一: 1.81%~2.64%

方法二: 0.65%~3.96%

方法三: 0.73%~2.97%

方法四: 0.83%~2.91%

方法五: 0.63%~2.26%

三. 結果與討論

利用程式計算仔豬重量確實達到節省人力、時間的目標。但是，若磅秤上的小豬越來越多時，磅秤晃動越嚴重，越難以得到穩定數據來計算小豬重量，未來仍需持續觀察，以追求更完善的演算法以計算小豬重量。