

stanCode

標準程式教育機構

Assignment 3

This assignment is based on the Assignment 3 of CS106AP at Stanford University



作業檔案下載

這份作業的第一部份將帶領同學熟悉我們在 Python 習得的第一個資料結構 **list** 並挑戰真實軟體工程師的工作內容 - 接續他人撰寫的程式碼，完成一份完整的程式作品！

(估計需要時間為 4 小時)

如果作業卡關 **歡迎各位到社團提問**，也非常鼓勵同學們互相討論作業之 **概念**，但請勿把 **code** 給任何人看（也不要將程式碼貼在社團裡）分享妳/你的 code 會剝奪其他學生獨立思考的機會，也會讓其他學生的程式碼與你/妳的極度相似，使防抄襲軟體認定有抄襲嫌疑

註：我們進階班可能有同學忘記/沒學過 `simpleimage.py`.所以這個是使用的 tutorial!
(影片不必下載可以直接觀賞；若電腦無法直接觀賞，也可嘗試使用手機!)

[銜接課程講義連結]

<https://drive.google.com/file/d/1miSPtBT4WZnmc0b-BSaaPD9Py3fMoo9X/view?usp=sharing>

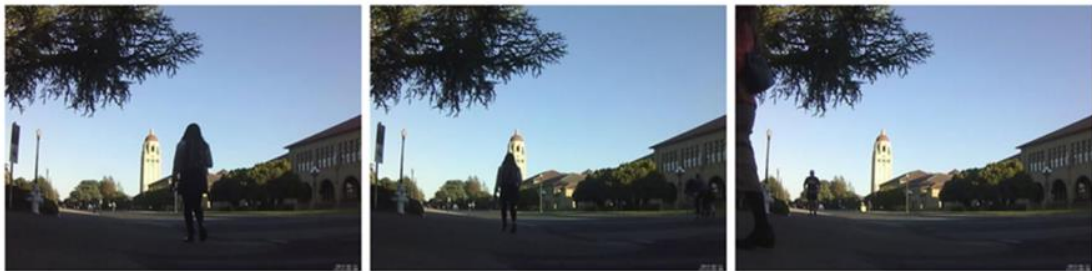
[銜接課程影片連結]

2:53 秒以前講解怎麼匯入 PyCharm 示範檔案在投影片第 2 頁，2:53 開始講解內容

https://drive.google.com/file/d/14sxdxwcSXVJOvaGHegkR49JT_WotF92N/view?usp=sharing

stanCodoshop.py

stanCode 推出一個全新 APP - **stanCodoshop** 讓使用者可以將美麗風景照裡的路人消失！（觀光景點超多路人一直出現真的很困擾啊～～）



若使用者輸入上圖所示的 3 張「位置相同，但都有路人出沒的史丹佛大學風景照」到神奇 APP **stanCodoshop.py**，將得到意想不到的美圖（如下圖）：



Algorithm

假設使用者輸入了 N 張照片 (路人分別出現在不同位置) 我們可以比對每一張照片的**每一個 pixels** , 選擇沒有路人的 pixel 並將它複製到空白檔案

然而 , 我們要如何在 N 張照片挑選出特定位置 (x, y) 且沒有路人的 pixel 呢?

假設使用者輸入的照片數量 $N = 4$ 。這些照片在特定位置 (x, y) 的 **(r, g, b)** 數值分別為 : **(1, 1, 2), (1, 1, 1), (1, 2, 2), (28, 27, 29)** , 如此我們就可以很明顯地發現 : **(28, 27, 29)** 異常突兀 ! (代表 `image4.get_pixel(x, y)` 很有可能是路人 !)

Color Distance

雖然我們可以很輕易地挑出突兀之 pixel 並棄之而不顧 , 但我們又該怎樣選出最好的 pixel 呢 ? 因此我們要借助一個名為 **Color Distance** 的演算法來達成目標。試想 : 若我們將圖片一在 **(x, y)** 這點的 R, G, B 數值分別填入我們熟知的直角坐標系 **x, y, z 座標** 就會成為三維空間中的一個點。如果我們進一步將剩下 3 張照片在 **(x, y)** 的 R, G, B 數值填入 **x, y, z 座標** , 三維空間中就會再多出 3 個點 (如下圖所示) 。而點與點之間的距離就稱作 **Color Distance**

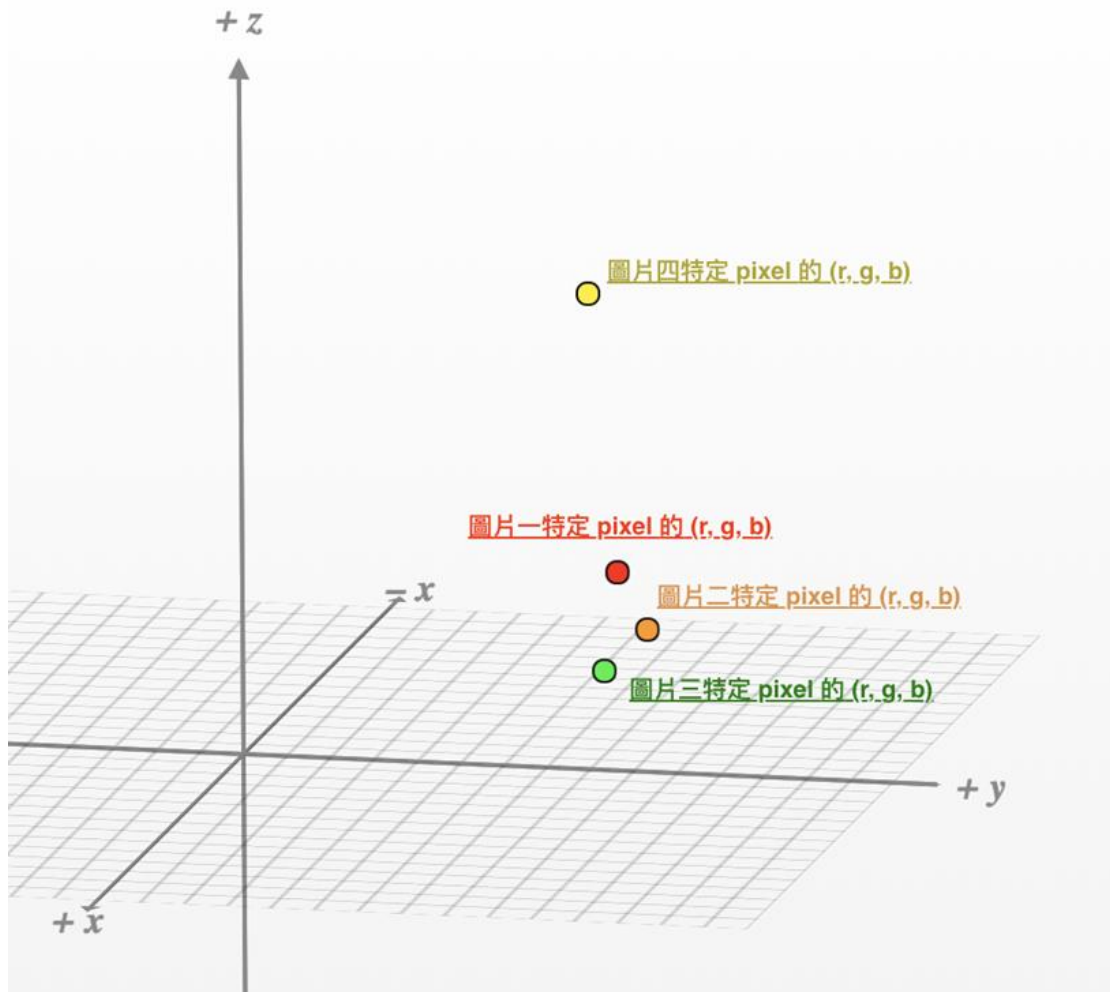


Fig. 1 - 四張圖片在 (row, col) 位置的 pixel 之 r, g, b 座標點示意圖

假設 N 個點之平均 RGB 數值分別為 **red_avg**, **green_avg**, **blue_avg** 並在空間中佔據一個點 (以下簡稱 **avg_point**)，我們可以使用下列公式計算

某 **pixel** 與 **avg_point** 之 **Color Distance**：

$$color_distance = \sqrt{(red_avg - pixel.red)^2 + (green_avg - pixel.green)^2 + (blue_avg - pixel.blue)^2}$$

Milestone 1 - get_pixel_dist(pixel, red, green, blue)

請完成 **stanCodoshop.py** 檔案裡名為 **get_pixel_dist(pixel, red, green, blue)** 之 function 並 return 「pixel 與 avg 之 color distance」。red, green, blue 分別為 N 張圖片 已經算好的平均 R, G, B 數值

要檢查是否正確，請在 `def solve(images):` 裡面加入紅色框框裡的三行程式碼 (如下圖所示)

```
def solve(images):
    """
    Given a list of image objects, compute and display a Ghost solution image
    based on these images. There will be at least 3 images and they will all
    be the same size.

    Input:
    images (List[SimpleImage]): list of images to be processed
    """
    width = images[0].width
    height = images[0].height
    result = SimpleImage.blank(width, height)
    ##### YOUR CODE STARTS HERE #####
    # Write code to populate image and create the 'ghost' effect
    green_im = SimpleImage.blank(20, 20, 'green')
    green_pixel = green_im.get_pixel(0, 0)
    print(get_pixel_dist(green_pixel, 5, 255, 10))
    ##### YOUR CODE ENDS HERE #####
    print("Displaying image!")
    result.show()
```

按下 PyCharm 下方的 Terminal

Mac 電腦輸入 "python3 stanCodoshop.py hoover"

windows 電腦輸入 "py stanCodoshop.py hoover"

看到下方字樣即完成 **Milestone 1**

```
Loading hoover/200-500.jpg
Loading hoover/158-500.jpg
Loading hoover/156-500.jpg
11.180339887498949
Displaying image!
```

Milestone 2 - get_average(pixels)

請完成 `stanCodoshop.py` 檔案裡名為 `get_average(pixels)` 之程式並

return 包含 N 張圖片 R, G, B 數值平均的 Python list - `[red, green, blue]`

pixels 為一個 list，裡面有 N 張圖片在某特定位置(row, col)的 N 個 **pixels**。return 出去的 **red, green, blue** 分別代表這 N 個點的平均紅色數值、綠色數值、與藍色數值

要檢查是否正確，請在 **def solve(images):** 裡面加入紅色框框裡的四行程式碼 (如下圖所示)

```
def solve(images):
    """
    Given a list of image objects, compute and display a Ghost solution image
    based on these images. There will be at least 3 images and they will all
    be the same size.

    Input:
    |   images (List[SimpleImage]): list of images to be processed
    """
    width = images[0].width
    height = images[0].height
    result = SimpleImage.blank(width, height)
    ##### YOUR CODE STARTS HERE #####
    # Write code to populate image and create the 'ghost' effect
    green_pixel = SimpleImage.blank(20, 20, 'green').get_pixel(0, 0)
    red_pixel = SimpleImage.blank(20, 20, 'red').get_pixel(0, 0)
    blue_pixel = SimpleImage.blank(20, 20, 'blue').get_pixel(0, 0)
    print(get_average([green_pixel, green_pixel, green_pixel, blue_pixel]))
    ##### YOUR CODE ENDS HERE #####
    print("Displaying image!")
    result.show()
```

按下 PyCharm 下方的 Terminal

Mac 電腦輸入 "python3 stanCodoshop.py hoover"

windows 電腦輸入 "py stanCodoshop.py hoover"

看到下方字樣即完成 **Milestone 2**

```
Loading hoover/200-500.jpg
Loading hoover/158-500.jpg
Loading hoover/156-500.jpg
[0, 191, 63]
Displaying image!
```


Milestone 3 - get_best_pixel(pixels)

請使用 **Milestone 1** and **Milestone 2** 您撰寫的指令完成 **stanCodoshop.py** 檔案裡名為 **get_best_pixel(pixels)** 之程式並 **return** 「pixels 之中最好的一個 pixel」（最好的 pixel 定義為「與平均 RGB 數值點距離最近之 pixel」）

要檢查是否正確，請在 **def solve(images)** 裡面加入紅色框框裡的五行程式碼（如下圖所示）

```
def solve(images):
    """
    Given a list of image objects, compute and display a Ghost solution image
    based on these images. There will be at least 3 images and they will all
    be the same size.

    Input:
    images (List[SimpleImage]): list of images to be processed
    """
    width = images[0].width
    height = images[0].height
    result = SimpleImage.blank(width, height)
    ##### YOUR CODE STARTS HERE #####
    # Write code to populate image and create the 'ghost' effect
    green_pixel = SimpleImage.blank(20, 20, 'green').get_pixel(0, 0)
    red_pixel = SimpleImage.blank(20, 20, 'red').get_pixel(0, 0)
    blue_pixel = SimpleImage.blank(20, 20, 'blue').get_pixel(0, 0)
    best1 = get_best_pixel([green_pixel, blue_pixel, blue_pixel])
    print(best1.red, best1.green, best1.blue)
    ##### YOUR CODE ENDS HERE #####
    print("Displaying image!")
    result.show()
```

按下 PyCharm 下方的 Terminal

Mac 電腦輸入 "python3 stanCodoshop.py hoover"

windows 電腦輸入 "py stanCodoshop.py hoover"

看到下方字樣即完成 **Milestone 3**

```
Loading hoover/200-500.jpg
Loading hoover/158-500.jpg
Loading hoover/156-500.jpg
0 0 255
```

Milestone 4 - solve(images)

最後，請同學將上方**所有紅色框框的測試程式刪除**，開始建造我們偉大的 APP!

請注意：**def solve(images)** 傳入的 **images** 為一個 list，儲存使用者在同一個景點拍攝的多張圖片。您的工作就是在 **images** 裡找到 (x, y) 這個位置最好的 pixel (以下簡稱 best) 並將空白檔案 **result** 在 (x, y) 的 pixel 填入 best 之 RGB 數值

我們在 **def solve(images)** 的最後寫了 **result.show()**。因此若您成功完成這份作業，只有景點而沒有路人的照片就會在 30 秒內出現在您的電腦螢幕上

測試程式是否正確，我們提供了四套圖組 (皆為史丹佛大學知名的景點！) 請在 Terminal 輸入下方指令

- **Mac**
 1. `python3 stanCodoshop.py clock-tower`
 2. `python3 stanCodoshop.py hoover`
 3. `python3 stanCodoshop.py math-corner`
 4. `python3 stanCodoshop.py monster`
- **Windows**
 1. `py stanCodoshop.py clock-tower`
 2. `py stanCodoshop.py hoover`
 3. `py stanCodoshop.py math-corner`
 4. `py stanCodoshop.py monster`

評分標準

Functionality - 程式是否有通過我們的基本要求？程式必須沒有 **bug**、能順利完成指定的任務、並確保程式沒有卡在任何的無限迴圈（**infinite loop**）之中。

Style - 如同我們在課堂上所說，好的程式要有好的使用說明，也要讓人一目瞭然，這樣全世界的人才能使用各位的 **code** 去建造更多更巨大更有趣的程式。因此請大家寫**精簡扼要**的 **main()**程式概要、**function comments** 和單行註解。

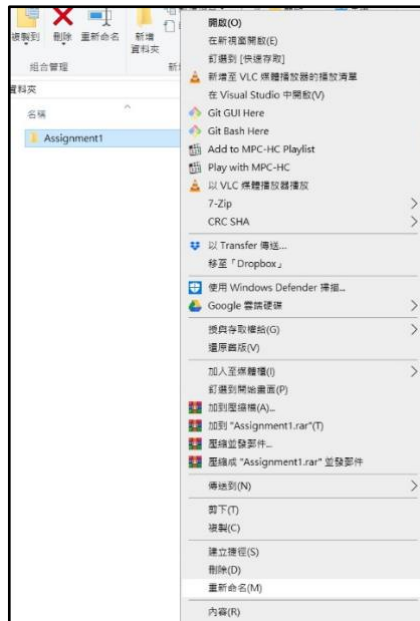
作業繳交

恭喜您完成 **Assignment 3**！大家應該要對自己的成就感到驕傲，因為這份作業跟史丹佛大學的學生作業非常相似，代表您跟世界各國的菁英一樣厲害了。

請同學於**作業繳交期限前**，依照下圖將您完成的作業的**下載連結**上傳至社團提供的**作業繳交表單**。



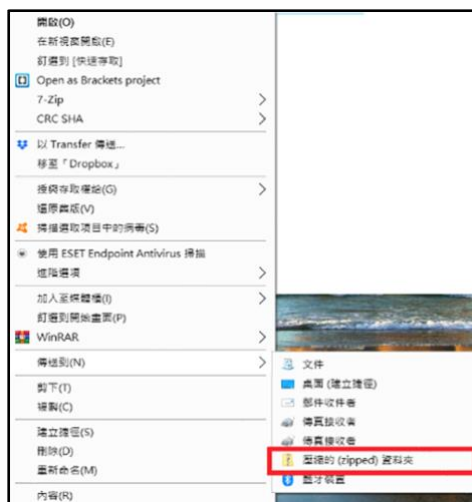
找到作業資料夾，按右鍵



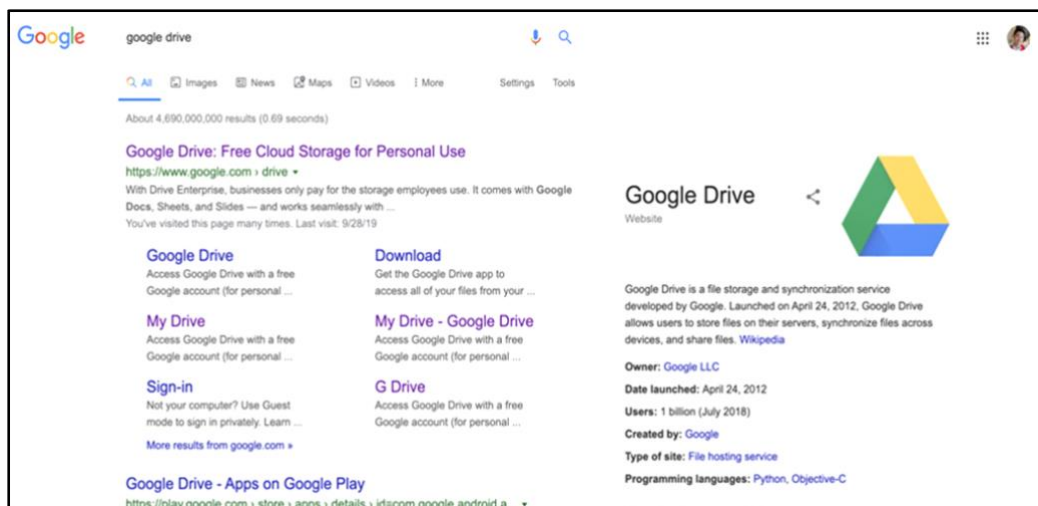
點選重新命名

名稱	修改日期	類型	大小
Assignment7_羅志祥	2020/7/1 下午 02:28	檔案資料夾	

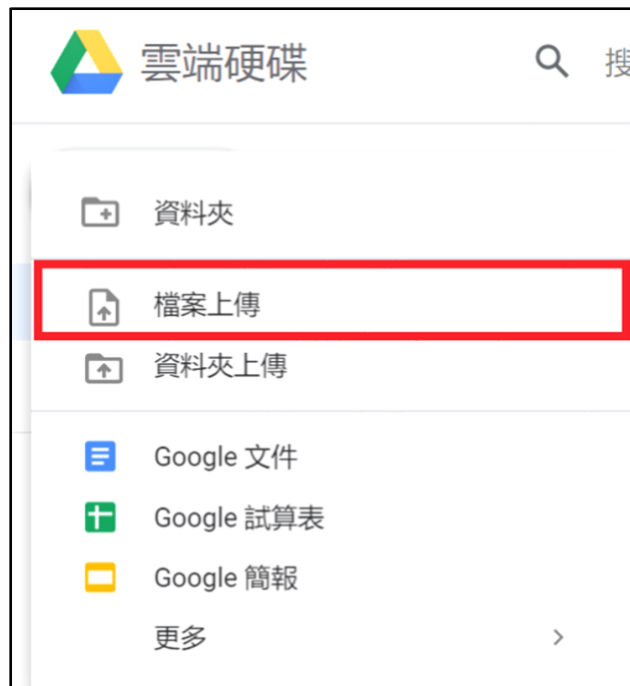
請命名成「**Assignment3_中文姓名**」的格式



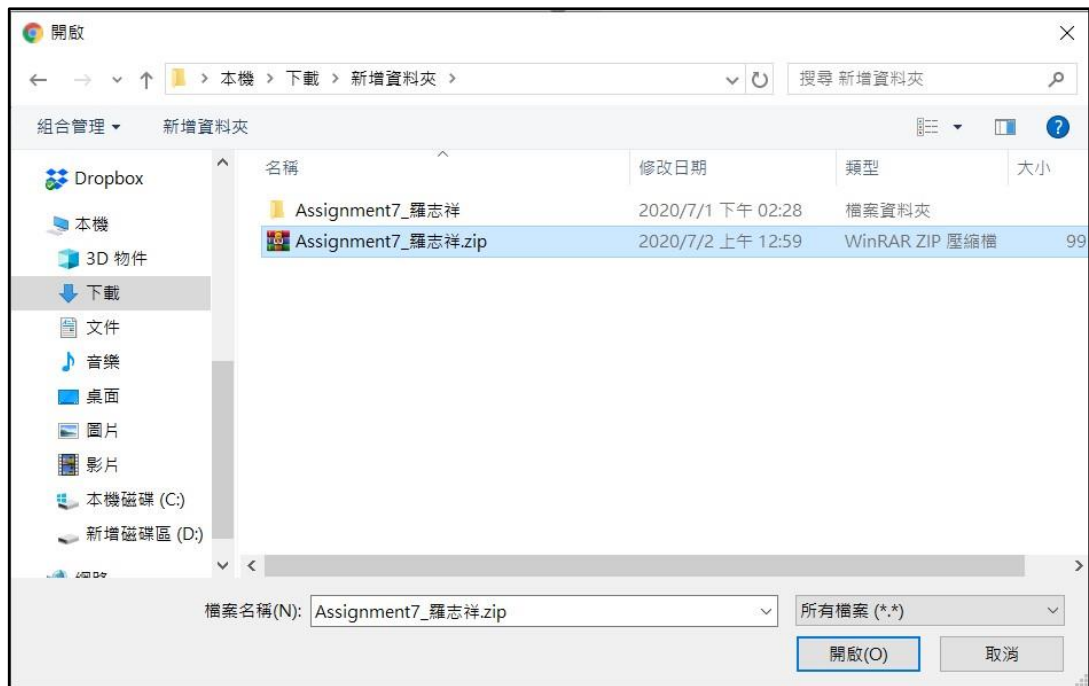
Windows 請點選「傳送到」->「壓縮的(zipped)資料夾」
Mac 請點選 **Compress "Assignment3_中文姓名"**



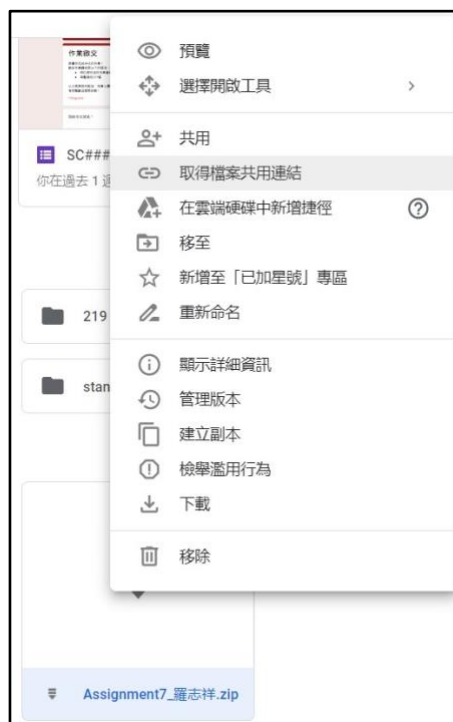
上網搜尋 Google Drive



點選 檔案上傳(File Upload)



找到剛剛壓縮的 **Assignment3** 檔案後，點選 **開啟(Open)**



上傳完成後，對檔案按右鍵，選擇 **取得檔案共用連結(Get Shareable Link)**

與使用者和群組共用
尚未新增任何共用對象

取得連結

<https://drive.google.com/file/d/1QvNP9NW2nglq2Szboq2cC0DWPvlij36K/vi...> 複製連結

知道連結的使用者
任何知道這個連結的網際網路使用者都能查看

檢視者

這個檔案的檢視者可以查看註解和建議。

[要提供意見嗎?](#) [完成](#)

將「**限制(Restricted)**」改成「**知道連結的使用者(Anyone With the Link)**」

再按下 複製連結

點開社團提供的作業繳交表單：

stanCode

作業繳交

恭喜您完成本次的作業!

繳交作業請依照以下的規定:

- 將已經完成的作業資料夾命名成以下格式 [Assignment#_Name]
- 再壓縮成ZIP檔

作業以最後繳交的版本計算成績。
若有提交新版本, 請通知各自的助教, 以免遺漏。
以上, 謝謝配合 ~

*必填

您的中文姓名: *

您的回答

您的作業連結：（請確定已經開啟權限）*

您的回答

提交

填入相關資訊，並在最後附上剛剛複製的連結

確認無誤後按下提交

stanCode - 標準程式教育機構

stanCode

Should you have any idea or questions, please feel free to contact.