

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

補: 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]

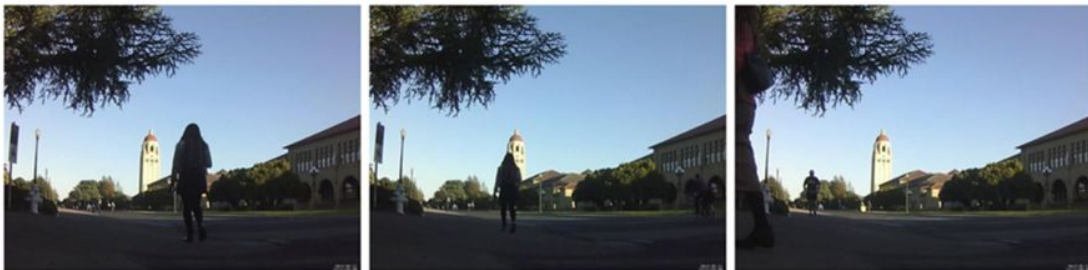
<https://drive.google.com/file/d/1miSPtBT4WZnmc0b-BSaaPD9Py3fMoo9X/view?usp=sharing>

[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，我們要如何從 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**

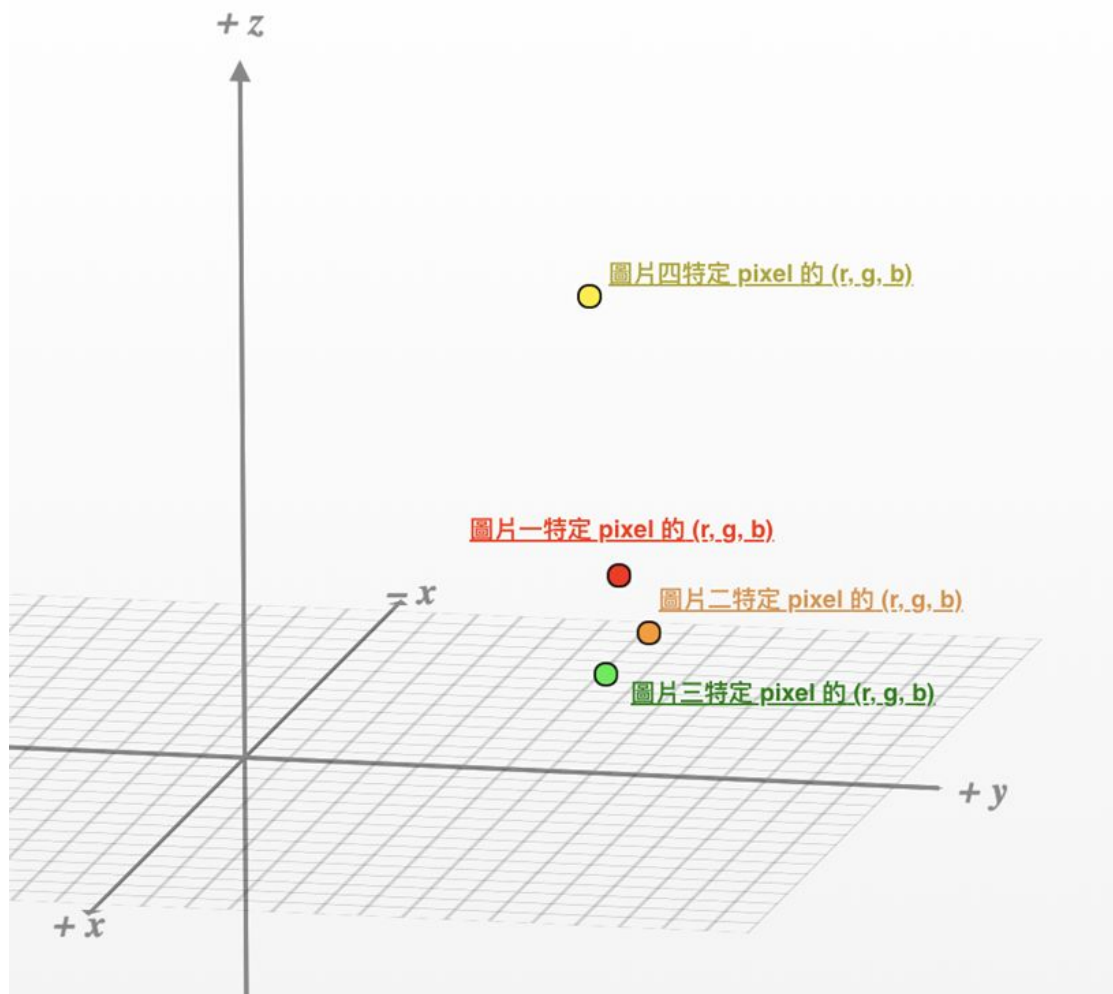


Fig. 1 - 四張圖片在 (row, col) 位置的 pixel 之 r, g, b 座標點示意圖

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環圈（Infinite loop）之中。

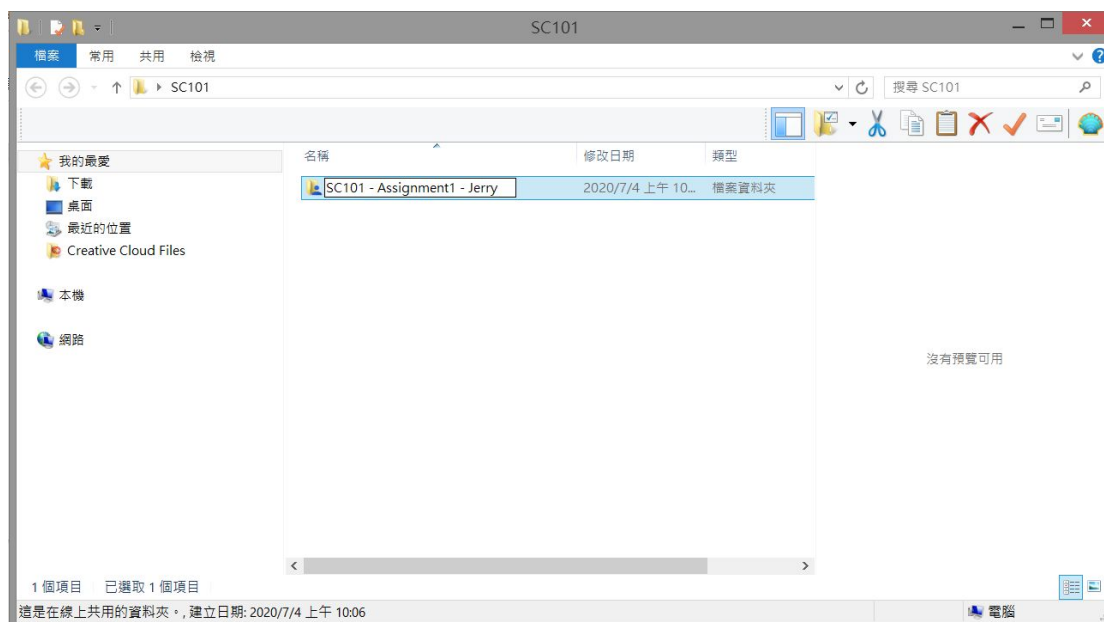
Style - 如同我們在課堂上所說，好的程式要有好的使用說明，也要讓人一目瞭然，這樣全世界的人才能使用各位的 code 去建造更多更巨大更有趣的程式。因此請大家寫**精簡扼要**的使用說明、function敘述、單行註解。

作業繳交

恭喜各位完成 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，代表你們跟世界各國的菁英一樣厲害了

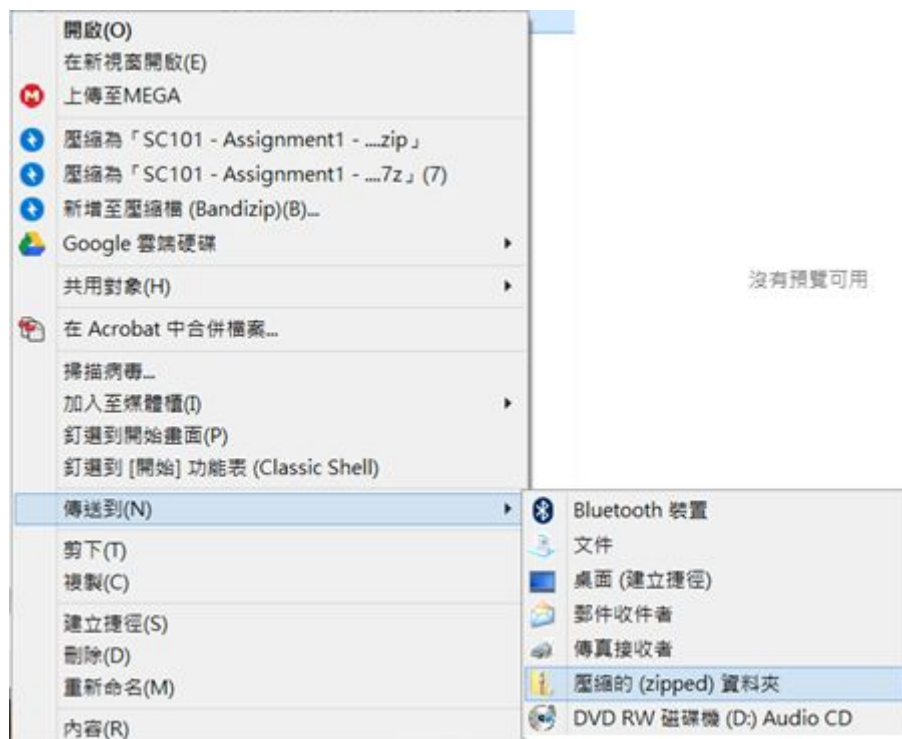
請同學於 **7/25 (六) 23:59** 前將作業上傳至連結表單

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfvLonpyKS1beseH4gnmD3qJg9Nz91O2iBLSoL-nvLDE8bTpw/viewform>



找到作業資料夾，按右鍵點選「重新命名」

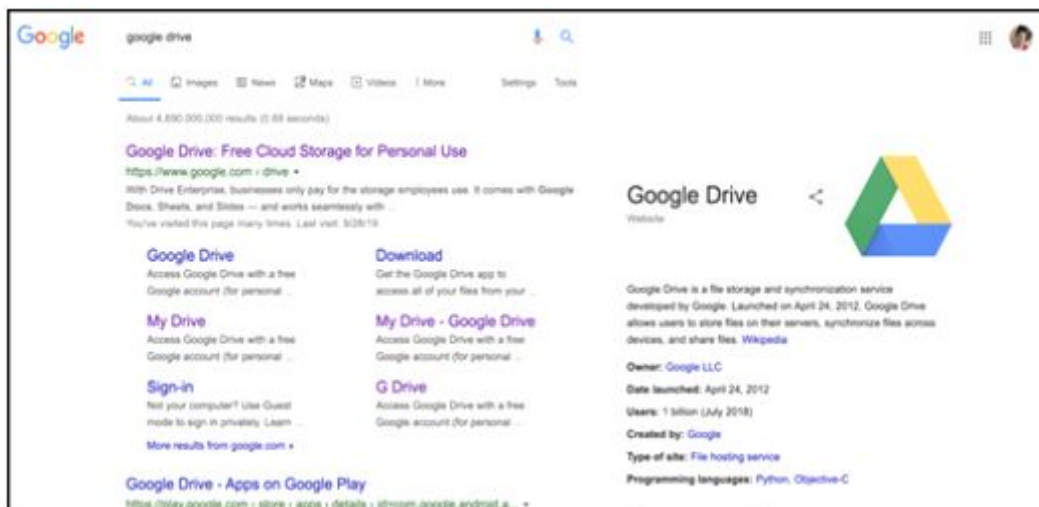
將檔名命名成「**SC101 - Assignment3 - 英文名字**」的格式



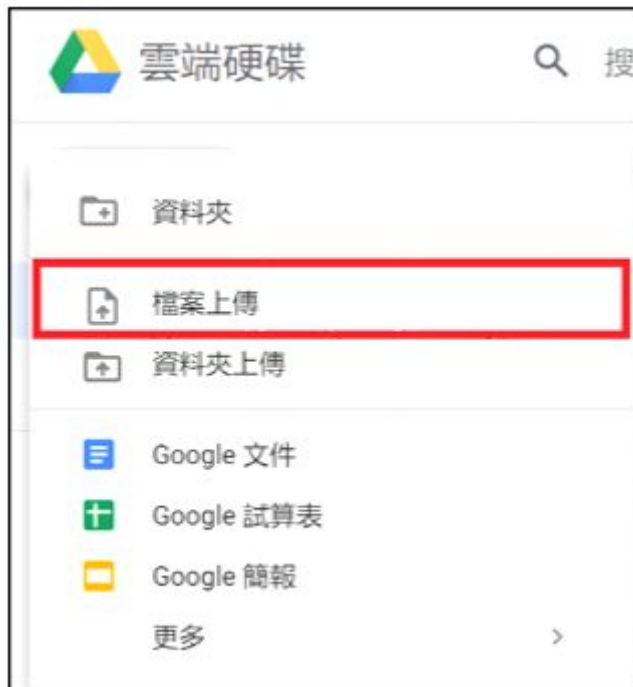
再對作業資料夾按右鍵

Windows 請點選「傳送到」->「壓縮的(zipped)資料夾」

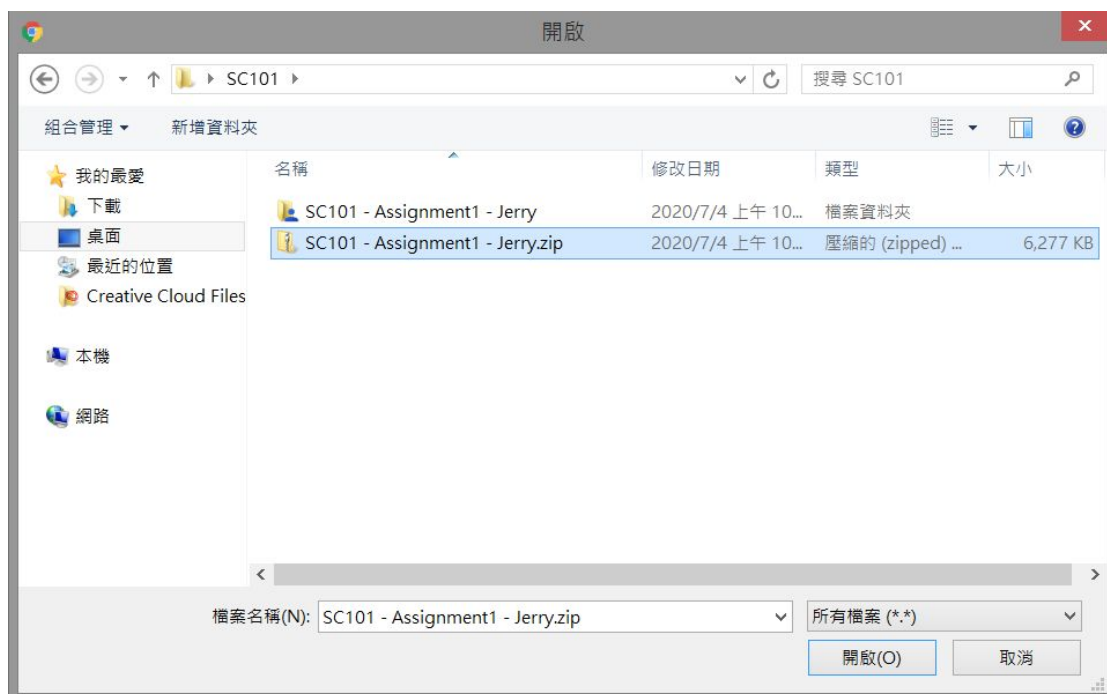
Mac 請點選 Compress "SC101 - Assignment3 - 英文名字"



上網搜尋 Google Drive

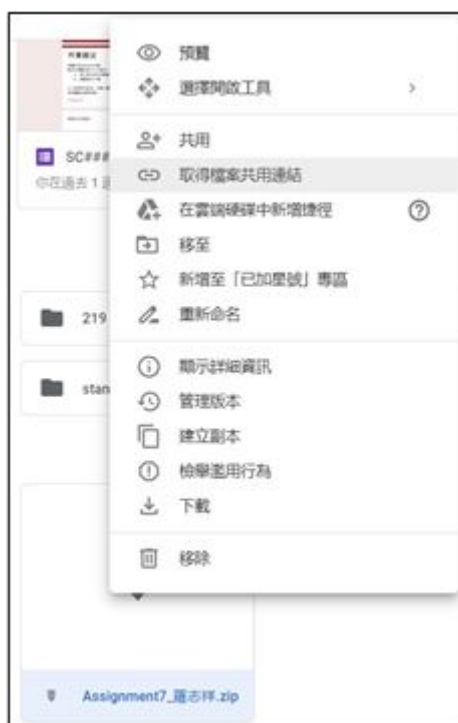


點選 File upload（檔案上傳）



找到剛剛壓縮的 **SC101 - Assignment3 - 英文名字.zip** 檔案後,

點選 Open（開啟）



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



將「Restricted」（限制）改成「Anyone with the link」（知道連結的使用者）

再按下 複製連結

接下來切換至作業繳交連結表單



您的中文姓名 *

廖志祥

繳交哪一份作業 *

Assignment 1

您的作業連結 (請確定已經開啟權限) *

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLS>

請問您大約花多少時間完成這份作業呢? *

少於10小時

提交

填入相關資訊並且附上剛剛複製的連結

確認無誤後按下提交

貼上作業連結時請再檢查一次是否有**開放權限**並將作業檔案加上**英文名字!!!**

(如: SC101 - Assignment3 - Jerry)

stanCode

stanCode - 標準程式教育機構

Should you have any questions please feel free to contact us.