

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!

請在開始之前,觀看作業三說明影片:https://youtu.be/BXZ7XeN9Eys

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(也不要把程式碼貼在社團裡)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

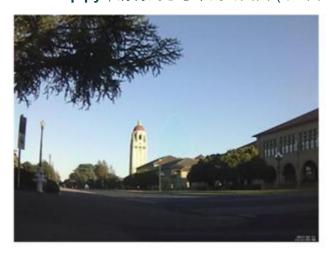
stanCode 推出一個全新 APP - **stanCodoshop** 讓使用者可以將美麗風景照裡的路 人消失!(觀光景點超多路人一直出現真的很困擾啊~~)







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

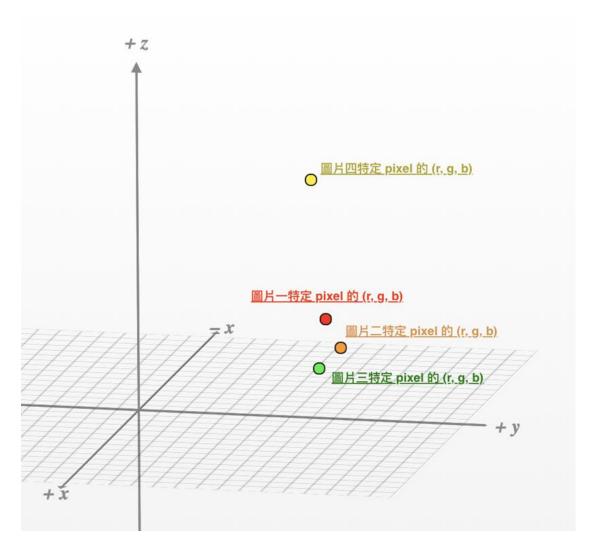


Fig. 1 - 四張圖片在 (row, col) 位置的 pixel 之 r, g, b 座標點示意圖

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)

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)

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)

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 - 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

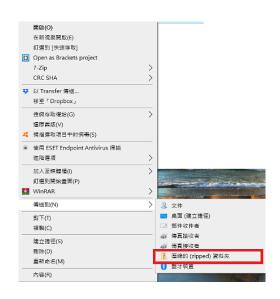
作業繳交

1. 以滑鼠「全選」作業資料夾內的所有檔案,並壓縮檔案。請見下圖說明。

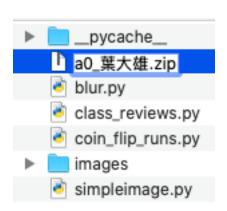
macOS:按右鍵選擇「壓縮 n 個項目」



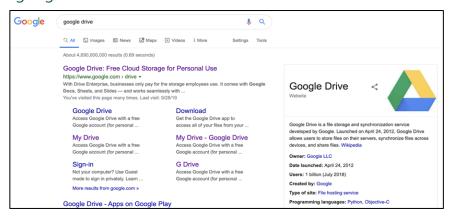
Windows:按右鍵選擇「傳送到」→「壓縮的(zipped)資料夾」



 將壓縮檔(.zip)重新命名為「a(n)_中文姓名」。如: assignment 0 命名為 a0_中文姓名; assignment 1 命名為 a1_中文姓名; ...



- 3. 將命名好的壓縮檔(.zip)上傳至 Google Drive (或任何雲端空間)
 - 1) 搜尋「google drive」



2) 登入後,點選左上角「新增」→「檔案上傳」→選擇作業壓縮檔(.zip)



4. 開啟連結共用設定,並複製下載連結

1) 對檔案按右鍵,點選「共用」



2) 點擊「變更任何知道這個連結的使用者權限」後,權限會變為「可檢視」



3) 點選「複製連結」



5. 待加入課程臉書社團後,將連結上傳至作業貼文提供的 「作業提交表單」



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