

stanCode

標準程式教育機構

Assignment 4

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

作業檔案下載



這份作業將訓練同學 Python 基本影像處理能力，並透過此技能來打造屬於你的 Photoshop！我們會使用史丹佛老師 Nick Parlante 撰寫的程式 `simpleimage.py` 進行影像偵測 (Pixel Detection)、像素操作 (Pixel Manipulation)。同時，也會帶領同學熟悉綠屏處理 (remove green screen) 的技巧，並進行P圖競賽！榮獲最佳P圖獎的得獎者將獲得獎學金 500 元！

本分作業估計需要時間為 6 小時 **(本次作業不接受遲交，請提早開始)**

如果作業卡關 歡迎與助教討論，stanCode也非常鼓勵同學們互相討論作業的概念，但請不要把自己的code給任何人看，分享您的code會剝奪其他學生獨立思考的機會，同時會導致其他學生的程式碼與您的code極度相似，使得防抄襲軟體認定有抄襲之嫌疑

Problem 1 - fire.py

影像分析裡有一個很重要的應用就是請電腦偵測是否有森林大火的发生，才可以及早通知當地政府救災。請同學使用 Assignment 4 資料夾中 **images** 資料夾 裡面的 **greenland-fire.png** 衛星圖像，並編輯 **def highlight_fires(filename)** 這個 function 來標記出大火發生的區域（如下圖所示）

以下三項重點提醒：

1. 若一個 **pixel.red** 的數值大於該 pixel **RGB數值平均** 乘上我們定義的 **HURDLE_FACTOR** 即為我們想要的大火Pixel
2. 當您偵測到大火 pixel 時，請將該 **pixel.red** 數值設成 **255**、**pixel.green** 數值設成 **0**、**pixel.blue** 數值設成 **0**
3. 當您偵測到非大火 pixel 時，請將該 pixel 設成 **grayscale** (RGB 數值都等於他們的平均)

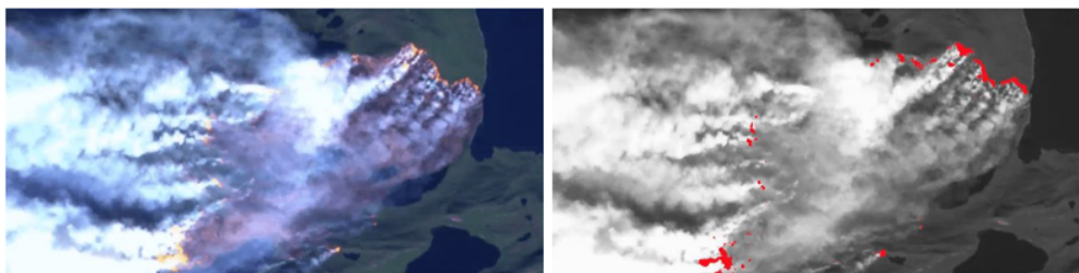


Figure 1. **greenland-fire.png** 森林大火影像處理前（左圖）與處理後（右圖）

Problem 2 - mirror_lake.py

如果我們將一個風景影像與其顛倒的影像上下並排，就可以創造湖面鏡像的錯覺。請同學編輯 **mirror_lake.py** 檔案並製造一個跟 **mt-rainier.jpg** 同寬 (width)、兩倍高 (height) 的新影像。新影像的上半部與 **mt-rainier.jpg** 一模一樣，下半部則為上半部的鏡面對稱（如下頁右圖所示）。也就是說，影像上半部最上方的 pixels 要能完美複製到影像下半部最底層的 pixels

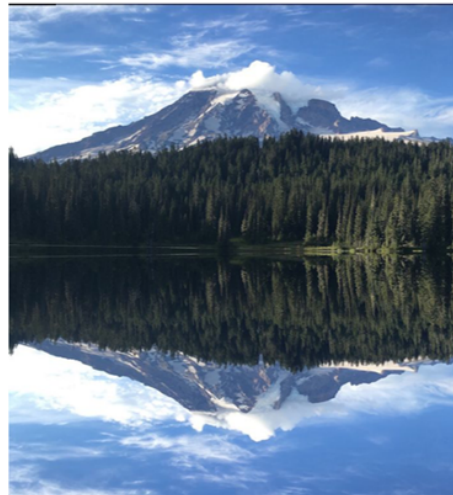
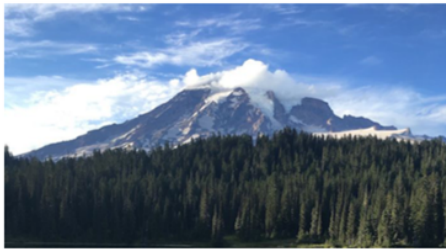
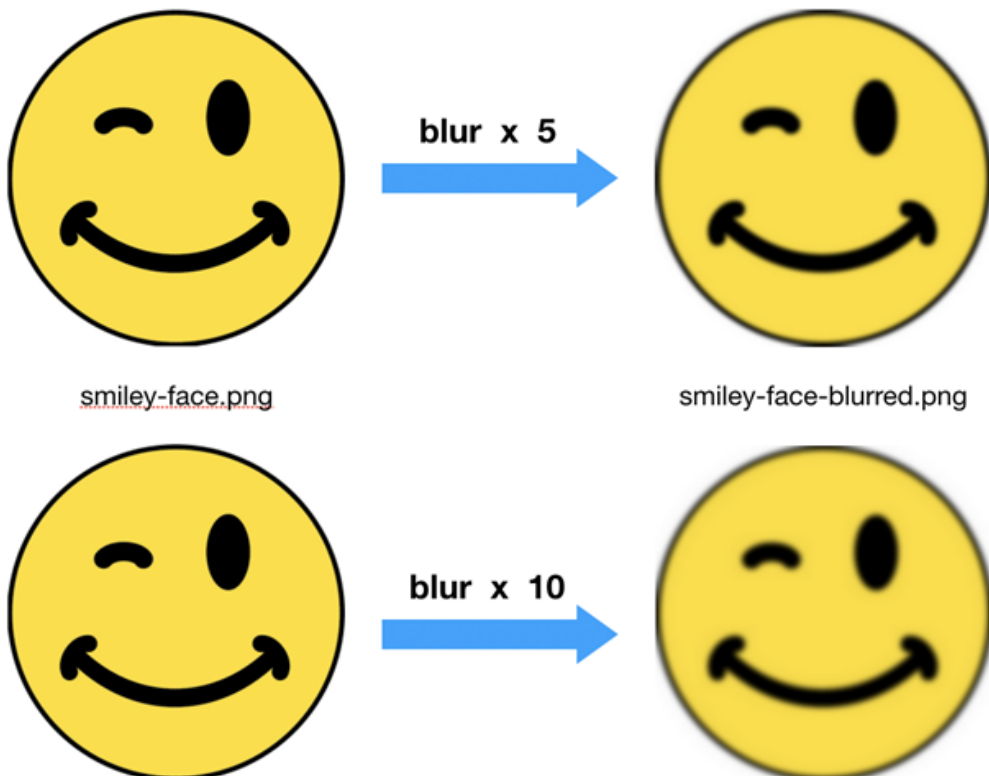


Figure 2. mr-rainier.jpg 影像 (左圖) 與您輸出之新影像 (右圖)

Problem 3 - blur.py

第三題要請同學編輯 `def blur(img)` 並 `return` 一張將原圖 `img` 模糊處理的影像。我們使用的方法是將原本 `pixel` 數值改成此 `pixel` 與其身邊相鄰 `pixels` 之平均值



假設我們有一個座標為 (x, y) 的 pixel，它模糊後的 `new_r`, `new_g`, `new_b` 數值應該為 (x, y) 與其周圍八個點 $(x-1, y)$, $(x+1, y)$, $(x-1, y-1)$, $(x, y-1)$, $(x+1, y-1)$, $(x-1, y+1)$, $(x, y+1)$, $(x+1, y+1)$ 的平均。舉例來說，下圖 $(2, 1)$ 點模糊後的新數值應該為 $(52, 41, 55)$

	0	1	2	3	4
0	(14, 97, 63)	(84, 22, 99)	(74, 38, 69)	(16, 17, 18)	(85, 75, 75)
1	(21, 18, 45)	(66, 53, 88)	(32, 67, 12)	(95, 65, 35)	(6, 0, 2)
2	(37, 29, 61)	(28, 49, 31)	(47, 21, 94)	(31, 41, 51)	(246, 84, 13)
3	(82, 33, 90)	(42, 43, 44)	(15, 80, 50)	(60, 40, 12)	(188, 45, 1)

$$52 = (84+74+16+66+32+95+28+47+31) / 9$$

$$41 = (22+38+17+53+67+65+49+21+41) / 9$$

$$55 = (99+69+18+88+12+35+31+94+51) / 9$$

以下七點請注意：

1. 請務必將平均出來的值存在一個全新的 `new_img`，千萬不要用新得到平均數值來改變舊影像（請使用 `new_img = SimpleImage.blank(new_w, new_h)` 來製造空白的影像 `new_img`）
2. 位在角落的點，例如上圖之 $(0, 0)$ ，只會有三個鄰居 $(0, 1)$, $(1, 0)$, $(1, 1)$
3. 位在邊上的點，例如上圖之 $(2, 0)$ ，只會有五個鄰居 $(1, 0)$, $(1, 1)$, $(2, 1)$, $(3, 0)$, $(3, 1)$
4. 請注意 `def blur(img)` 接收的 `img` 已經是一張照片，並不是檔名
5. 在 `def main()` 裡我們使用 `for loop` 呼叫您要編輯的 `blur` 來達到多次的模糊效果（如下圖程式碼所示）

```
def main():
    old_img = SimpleImage("images/smiley-face.png")
    old_img.show()

    blurred_img = blur(old_img)
    for i in range(4):
        blurred_img = blur(blurred_img)
    blurred_img.show()
```

6. 此題的運算量極大，大約需要 一分鐘 的運算時間，請同學耐心等待
7. 我們已為同學寫出 `blur` 的基本架構，歡迎同學使用！

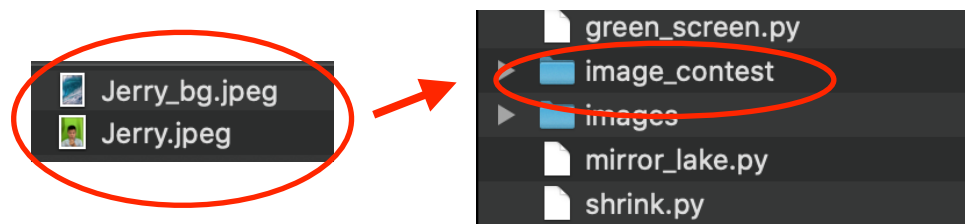
Problem 4 - best_photoshop_award.py

最後一題，請各位同學發揮您的創意，將自己的綠屏照片P到其他圖片。您的作品會在上課中讓全班投票，最高票得獎者將獲得獎學金 500 元！

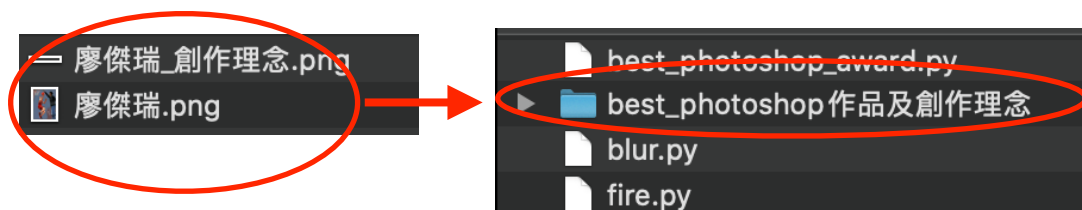
- 請先參考[影片說明](#)
- 輸入圖檔有兩個方法：
 - (1). 直接將想要的檔案拖拉到 PyCharm 裡名為 **image_contest** 的資料夾
 - (2). 打開電腦中名為 Assignment 4 的資料夾並將檔案放入 **image_contest**
- 若同學要調整名為 **background** 的影像讓他跟您自己的影像 **figure** 大小一樣，您可以使用 **background.make_as_big_as(figure)**

以下**六項重點提醒**：

1. 請將所有您用到的**原檔圖片**放置於「**image_contest**」之資料夾中。



2. 請將欲參與競賽的「**完成作品**」截圖，並將**檔名改成您的「中文全名」**。
3. 將「**創作理念comments**」寫在 **def main()** 下方的程式註解並截圖。截圖後，將截圖**檔名改成「中文全名_創作理念」**
4. 接著，請將您的兩份圖檔複製到下載的 SC001_Assignment4 資料夾內的「**best_photoshop作品及創作理念資料夾**」中 (如下圖所示)。



5. 一人只能有一張影像參加競賽，請挑選您最滿意的作品再上傳作業檔案。
6. 最後想跟各位同學說加油！教學團隊非常期待看到各位的成果。發揮創意，獎金一定是妳/你的！

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、並確保程式並沒有卡在任何的無限迴圈（infinite loop）之中。

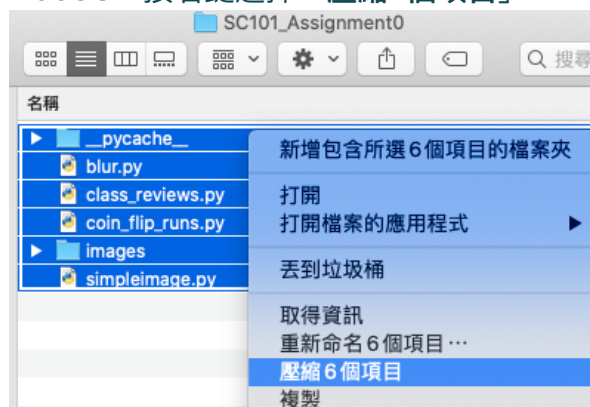
Style – 如同在課堂上所說，好的程式要有好的使用說明（comment），也要讓人一目瞭然，這樣全世界的人才能使用各位的 code 去建造更多更巨大更有趣的程式，因此請大家寫出**精簡扼要**的main()程式概要、function comments和單行註解。

作業繳交

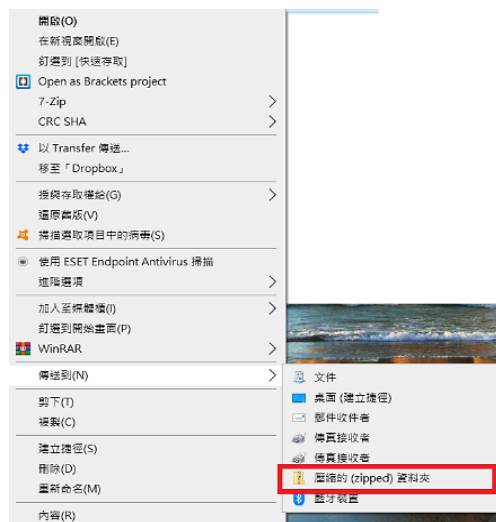
恭喜您完成 Assignment4！請同學於**作業繳交期限前**，依照下圖將您完成的作業的**下載連結**上傳至社團提供的**作業繳交表單**。

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。

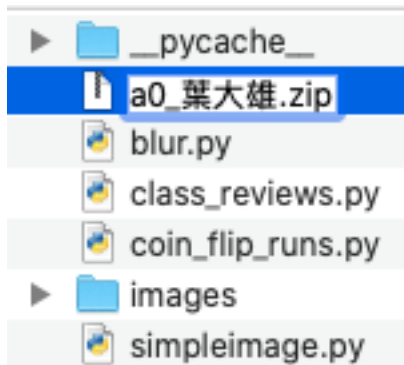
macOS：按右鍵選擇「壓縮n個項目」



Windows：按右鍵選擇「傳送到」→「壓縮的(zipped)資料夾」



2. 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」

stanCode

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