

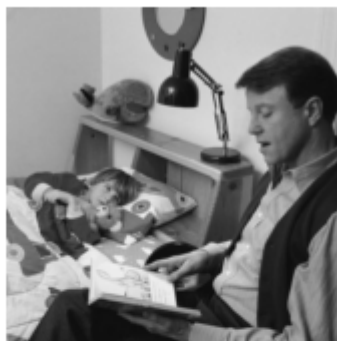
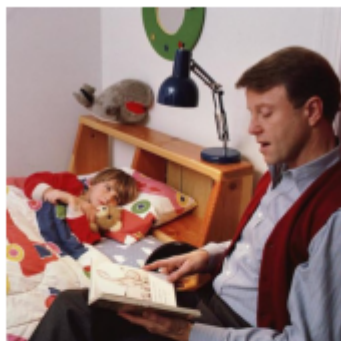
這是學校選修課的功課紀錄，同步發布於 [該課程 Blogger](#)

功課要求

撰寫一個程式，以灰階模式讀取一張圖像 `imread(path, IMREAD_GRAYSCALE)`

1. 利用 Sobel Operators 偵測並輸出邊緣成分圖
2. 設計一個類似素描線條的自畫像圖案。

成果



開發環境

OS	Editor	Language	OpenCV
Windows 10	Visual Studio Code	Python 3.9.16	OpenCV 4.5.4

實作

本次程式碼

使用的 library 如下：

```
import cv2
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
```

1/ 讀取灰階圖片

`colored_img` 用以展示彩色的原圖，而 `cv2.imread(file_name, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)` 會以灰階模式讀入一張圖。

```
file_name = ".\\fig.jpg"
colored_img = cv2.imread(file_name)
gray_img = cv2.imread(file_name, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
```

和[上一個程式](#)不同，這次的圖片輸出如下：

使用 `result_img` 儲存所有要顯示的圖片，一個個將他們貼到 `plt` 中，這裡帶入了 `plt.axis("off")` 隱藏 matplotlib 預設的 x 軸和 y 軸的刻度。

```
result_img = [colored_img]

fig = plt.figure()
def show_img():
    for i in range(0, len(result_img)):
        image_rgb = cv2.cvtColor(result_img[i], cv2.COLOR_BGR2RGB)
        fig.add_subplot(2, 2, i + 1)
        plt.imshow(image_rgb)
        plt.axis("off")

plt.show()
```

2/ 邊緣成分圖

首先利用高斯模糊 (Gaussian blur) 去除雜訊 (噪聲)，使邊界更好檢測：

```
# 高斯模糊協助過濾雜訊
gray_img = cv2.GaussianBlur(gray_img,(3, 3), 0)
result_img.append(gray_img)
```

再利用索伯算子 (Sobel operators) 提取 x 方向和 y 方向的邊界，之後將兩者的絕對值相加，獲得完整的邊緣成分圖。

```
# 提取 x 方向和 y 方向的邊緣
edge_x = cv2.Sobel(gray_img, cv2.CV_16S, 1, 0, 3)
edge_y = cv2.Sobel(gray_img, cv2.CV_16S, 0, 1, 3)
# 轉換為 unit8 (提取絕對值)
abs_x = cv2.convertScaleAbs(edge_x)
abs_y = cv2.convertScaleAbs(edge_y)
# 將兩者取絕對值相加，獲得完整影像
edge_all = cv2.addWeighted(abs_x, 0.5, abs_y, 0.5, 0)
result_img.append(edge_all)
```

關於高斯模糊和索伯算子，日後我想寫篇文章給他們。

3/ 素描線條畫像

這裡簡單的使用 `bitwise_not()` 將邊緣成分圖黑白相反，使其看起來像素描：

```
sketch_img = cv2.bitwise_not(edge_all)
result_img.append(sketch_img)
```

最後使用 `show_img()` 展示成果。

總結

本篇使用**高斯模糊**去除雜訊、**索伯算子**提取邊界、`bitwise_not()` 進行黑白反轉。

邊界提取是很實用的東西，例如[分辨一張圖畫是寶可夢還是數碼寶貝](#)等。

參考資料

- [Day12-當自動駕駛遇見AI-索伯算子\(Sobel Operator\)](#)
- [邊緣偵測 - 索伯算子 \(Sobel Operator\)](#)
- [Opencv学习---Opencv宏定义\(CV_8U、CV_8S、CV_16U...\)](#)
- [程式語言-看盤版面\(上\)-圖框教學](#)

- 在 Matplotlib 中隱藏座標軸、邊框和空白