

## 作業三： OpenCV 瞌睡偵測

繳交期限：5 月 25 日(週四) 24:00 前上傳至 Moodle2 系統。

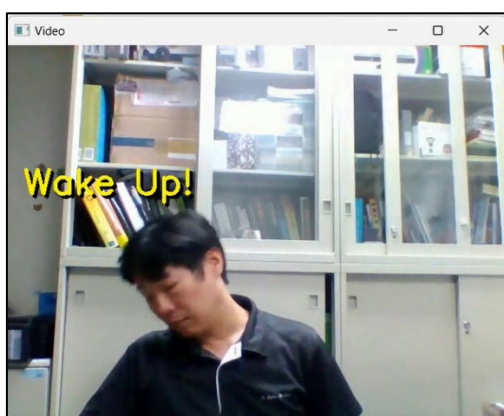
繳交內容：程式碼需詳細註解，程式直接以 **HW3\_學號命名** (例如: HW3\_B109xxxxx.py)，以 zip 壓縮上傳。

評分方式：成績視 Level 1~3 的完成度(只要交一個整合後的程式)，以及註解的詳盡程度決定。

## Level 1: 動態正臉偵測

參考範例 **cv43(視訊播放)**, **cv64(人臉偵測)**

- 1.1. 假設人在打瞌睡的時候，人臉會無法正對相機，導致「正臉」偵測不到。
- 1.2. 基於 cv64 範例，把 cv43 的視訊播放功能進去，以 **sleepy.mp4** 為輸入影片。
- 1.3. 如果有辨識到「正臉」，稍微擴大人臉矩形框的高度，並在矩形框上方放學號文字 (用 **putText()**)。先疊上稍為向右下偏移的黑色文字，可提高文字能見度。
- 1.4. 在視訊迴圈外，建立 **face\_counter**，預設值=0
- 1.5. 當辨識不到正臉時(**len(faces)==0**)，執行以下動作：
  - 1.5.1. 當 **face\_counter==10** 時，**face\_counter** 數值減 1。
  - 1.5.2. 當 **face\_counter>0** 且 **face\_counter<10** 時，**face\_counter** 數值減 1。並且在畫面左上角印出 **Wake Up!** 字樣。
- 1.6. 當有辨識到正臉時，除了執行繪製人臉矩形框等動作之外，令 **face\_counter=10**。上述操作，會導致「正臉」偵測不到之後的連續 9 幀，畫面左上會印出 **Wake Up!** 字樣。



Level 1 呈現方式: 左-有正臉，右-由有正臉進入無正臉(持續顯示 **Wake Up!** 9 幀)

## Level 2: 動態正臉偵測+膚色偵測

參考範例 [cv43](#)(視訊播放), [cv46](#)(膚色偵測), [cv64](#)(人臉偵測)

2.1 可參考附件 [HW2\\_guide.py](#)

2.2 膚色偵測：

2.2.1 在讀取影像的迴圈中，先取畫面高寬 25%:75%範圍作為 ROI。

2.2.2 參考 [cv46](#) 範例，將 ROI 從 BGR 轉換至 HSV 色空間，用 `inRange()` 生成膚色遮罩。

2.2.3 算出膚色面積率，也就膚色遮罩非零數值佔遮罩面積的比率。如果面積率高於 0.07，視為「有膚色」，低於 0.07 視為「無膚色」。

2.2.4 將膚色遮罩轉成彩色格式，將膚色面積率，以彩色文字標示在遮罩內。

2.2.5 建立跟視訊影像同尺寸同規格的單色背景圖，再把膚色遮罩貼入相應的位置。

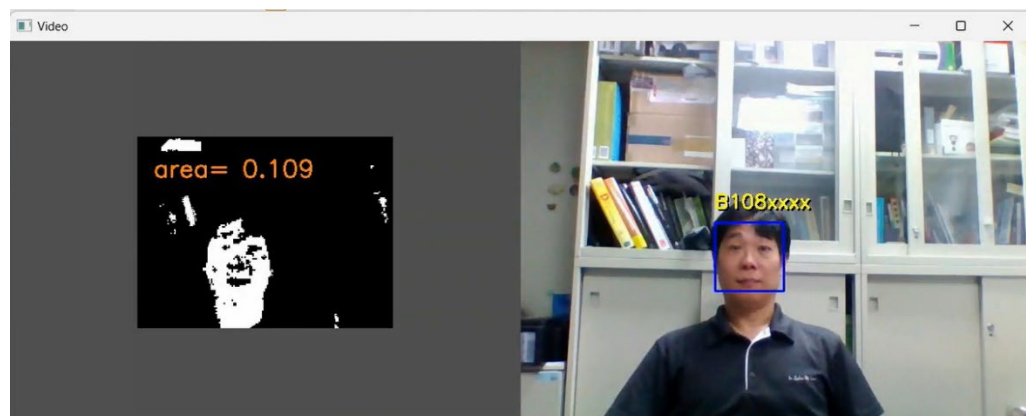
2.3 正臉偵測：方式與 Level 1 相同，當 `len(faces)>0` 時，視為「有正臉」，反之視為「無正臉」。

2.4 判斷是否打瞌睡：

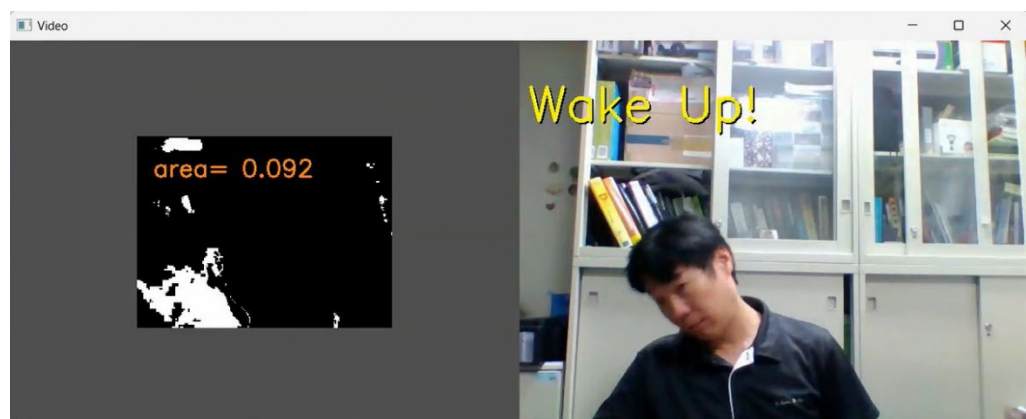
2.4.1 如果「有膚色」但「無正臉」，在視訊影像中顯示"Wake Up!"字樣(最好能閃爍)。

2.4.2 如果「無膚色」且「無正臉」，在視訊影像中顯示"Nobody"字樣

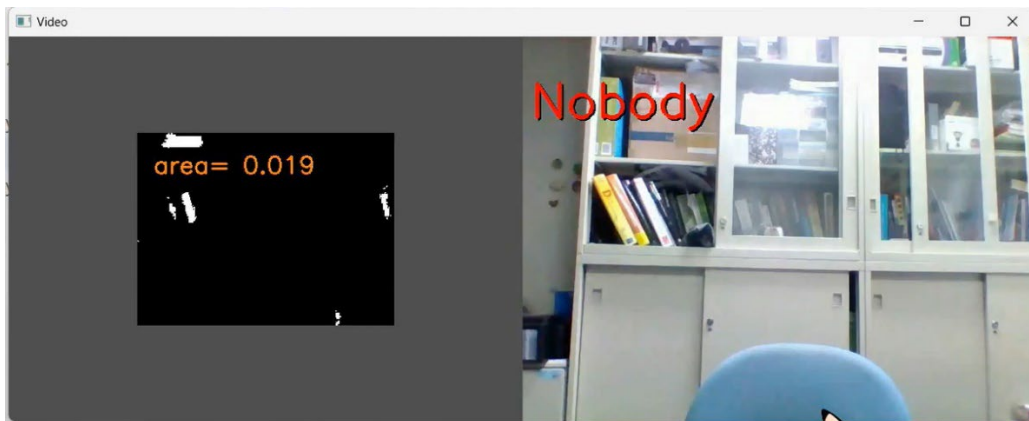
2.5 用 `np.hstack()` 合併 2.2.5 的膚色遮罩影像以及 2.4.2 的瞌睡偵測影像，最後顯示在視窗中。使用可按 Esc 關閉視窗。



有膚色+有正臉



有膚色+無正臉



無膚色+無正臉

### Level 3: 人臉區域特效

3.1 可參考附件 [HW3\\_guide.py](#)。基於 Level 2，請建立兩種以上的人臉區域特效。使用者可按下電腦鍵盤上方的數字鍵，選定不同的特效。特效的選擇，是由 `option` 變數決定，其預設值 1，代表不做特效。

3.2 `option` 變數由 `waitKey()` 傳回的 ASCII 碼決定，可用 `ord('數值')` 將字元轉換成 ASCII 碼。

3.3 人臉特效處理的程式片段放在獲得人臉矩形框之後，要先稍微擴大人臉矩形框的高度。以下是一些基礎特效供參考。

		
灰階(cvtColor)	二值化(threshold)	馬賽克(resize)
		
負片(255-)	邊緣檢測	影像遮罩

3.4 人臉除了矩形框，另外用 `ellipse()` 繪製黃色橢圓形框。