1 檔案 HW4.py

- 利用影像的亮度程度來判斷該位置是否有人臉

實驗步驟

1. 對正負樣本進行預處理
2. 畫出正負樣本的機率分布模型
3. 畫出正負樣本的高斯分布模型
4. 對模型進行測試

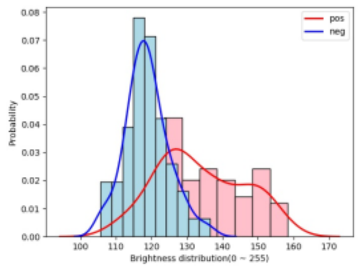
3

1.對正負樣本進行預處理

- 分別將200張正負樣本resize成(10*10)的大小，並轉成灰階，然後做平均得到正負樣本的平均影像

2.畫出正負樣本的機率分布模型

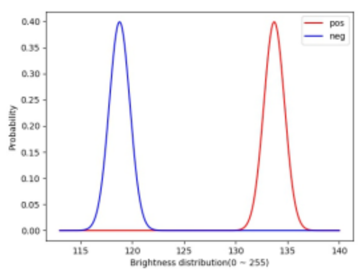
- 將正負樣本的平均影像分別以直方圖和曲線圖畫出機率分布模型



5

3.畫出正負樣本的高斯分布模型

- 以正負樣本平均影像的亮度平均值作為高斯分布模型的平均



6

4.測試模型

- 輸入測試影像，將其轉成灰階，然後每(10*10)的大小進行一次判斷，並計算範圍內的亮度值平均，若平均較接近正樣本的亮度平均值，則判斷該範圍內有人臉，並用綠框標示

測試圖1

8

圖1測試結果

9

測試圖2

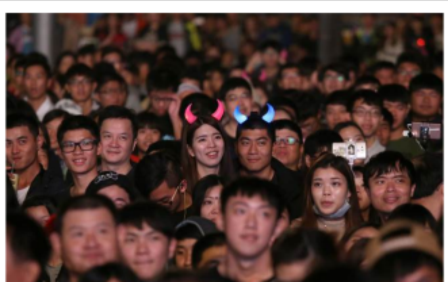


圖2測試結果

問題

Q. **為**什**麼**會選擇用亮度程度來進行判斷?
A. 因**為**將正負樣本轉成灰階後，影像內矩陣的**值**只代表了該影像每個pixel的亮度程度，沒有想到其他可以使用的資訊

Q. **為**什**麼**正負樣本的高斯分布模型沒有交集?
A. 因**為**負樣本的影像偏暗，所以平均影像的平均**值**也較低，離正樣本的平均**值**也較遠，因此沒有交集

Q. **為**什**麼**會**框**到**很**多不是人**臉**的地方?
A. 因**為**我們是使用亮度來進行判斷，所以綠**框**的地方會是影像中較亮的區域，**並**不是人**臉**所在區域

問題

Q. **為**什**麼**高斯分布的參數是用平均影像的平均**值**，而不是直接使用平均影像
A. 因**為**平均影像是一個矩陣，而矩陣**並**不能直接比大小

Q. **為**什**麼**在做測試的時候要用(10*10)的大小，不用大一點?
A. 因**為**我們在進行訓練時是用(10*10)的大小，因此在測試時也應該用相同的大小進行測試

Q. 如果用其他大小來進行訓練和測試會不會比較好? (例如: 5*5, 20*20，50*50)
A. 測試結果如下：

圖1 (5*5)

14

圖2 (5*5)

15

圖1 (20*20)

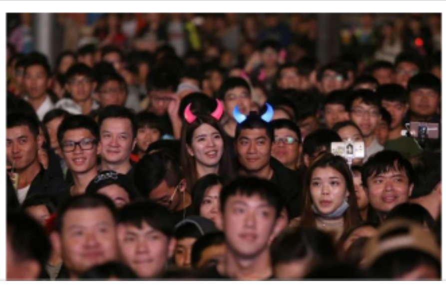
圖2 (20*20)

17

圖1 (50*50)

18

圖2 (50*50)



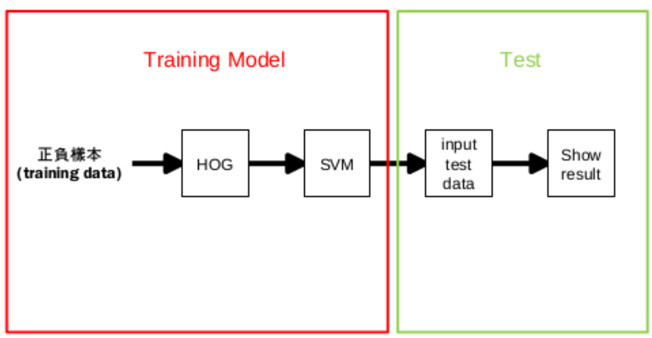
2 檔案 HW5.py

利用HOG特徵來判斷人臉位置

實驗方法

- 利用histogram of Gradients (HOG) 來提取特徵
- 訓練 Support Vector Machines (SVM) 分類器
- 建立滑動視窗來偵測人臉位置

實驗步驟



實作重點及理由

1. Training data的數量會影響判斷的準確度，特別是負樣本，負樣本如果太少，訓練的結果就會有限
2. 進行測試時，偵測的框大小會影響判斷的準確度，若太大會選取到過多的雜訊，若太小則會選取的資訊量不夠

3 Phase retrieval problem

1. 相位還原

將Phase retrieval problem寫成矩陣的形式，對於測量矩陣A(通常包含傅立葉轉換) 和未知向量ξ，ξ 通常爲一訊號或圖片；b 代表$A\xi$ 的強度(magnitude)，滿足關係式:

$$b = |A\xi| \tag{1.1}$$

式(1.1) 如果能找到$A\xi$ 的相位u (phase) 跟b 做點乘(以$\odot$代表) 取代$A\xi$ 的絕對值，則能寫成式(1.2)

$$A\xi = b \odot u \tag{1.2}$$

從式(1.2) 知道: 已知的只有b 如果能還原u 則能透過乘上A^{-1}得到ξ。

2. Fourier ptychography

Fourier ptychography 是一種在光學顯微鏡中的計算成像技術，可視為一個 Phase retrieval problem 目的為使用 Fourier transform 强度的量測經過 ptychography 的排列。為了避免演算法停滯，在 Fourier transform 中，引進 Fannjiang 提出的，隨機產生的 mask(遮罩) 以 μ 來表示，$\mu = e^{i\theta}$

3. 二維 Fourier ptychography

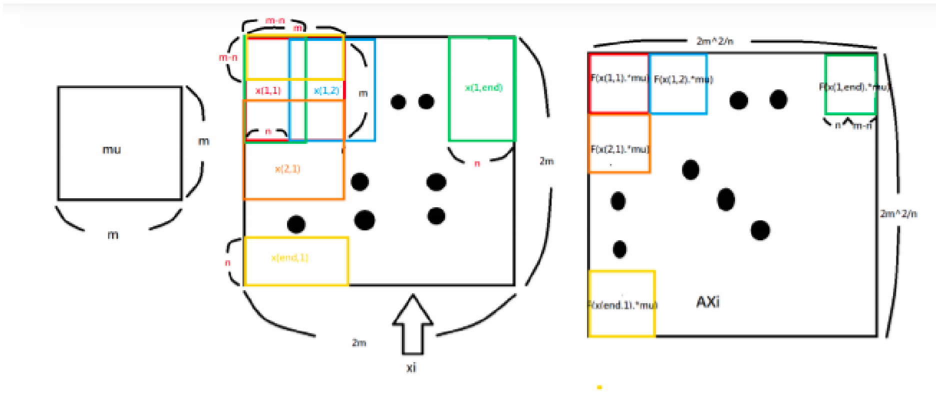


Figure 1.4: 2 dim Fourier ptychography

ξ：二維時$\xi \in \mathbb{R}^{2m*2m}$ 使用matlab 的phantom 的指令，爲眞解。

$A\xi \in \mathbb{C}^{\frac{2m^2}{n}*\frac{2m^2}{n}}$ 本實驗一種經過特別運算出來的矩陣。爲ξ 與μ的做點乘經過傅立業轉換,再經過ptychography 的排列。如Fig 1.5。

μ： 二維時$\mu = e^{i*2*\pi*rand((m),(m))} \in \mathbb{C}^{(m)*(m)}$，爲隨機製造的遮罩使用matlab 的rand的指令。

$u \in \mathbb{C}^{\frac{2m^2}{n}*\frac{2m^2}{n}}$ 爲相位(phase)。

$B \in \mathbb{C}^{\frac{2m^2}{n}*\frac{2m^2}{n}}$,爲二維測量結果，代表強度。

$\odot$：matlab 中的點乘運算符號。

$m \in \mathbb{N}^+$。

$n \in \mathbb{N}^+$，n爲shift的長度,建議n 爲m 的因數方便計算。

4. Blind ptychography

   根據 Fourier ptychography 中利用 μ 隨機遮罩避免演算法停滯，在遮罩資訊不完整時，Fourier ptychography 的問題稱為 Blind ptychography。遮罩資訊不完整的定義: 假設我們不知道 μ，我們知道 δ 和 μ_i ，μ_i 為 μ 的猜測解，滿足關係式 : $-\delta < \frac{\mu}{\mu_i} < \delta$

5. Alternating projection 以數值最佳化方式解

在Phase retrieval problem $B \odot u = F(\mu \odot x)$ 情境中B 和μ 的訊息爲已知的。Alternating projection 利用x,u 的相互迭代, 使得$\frac{\|B-|Ax|\|}{\|B\|}$ 趨近0, 以達到還原的效果。

Algorithm 3 Alternating projection (AP)[4] [5]

Input: B爲測量結果, $x \in \mathbb{C}^{m\times m}$ 爲初始猜測解。

Output: x_{k+1}

For $k = 0, 1, 2...$

$z_k = Ax$

$u_k = \frac{z_k}{\|z_k\|}$

$x_{k+1} = A^{-1} * B \odot u_k$
