



# 什麼是人臉辨識？- 應用領域及其工作原理

Face Recognition Technology - Pros & Cons - How does Facial Recognition work?

## 人臉辨識技術-優點和缺點\人臉辨識是如何工作的？

來源：TELUS International

整理：劉榮漢



Lionbridge AI現在更名為TELUS International。不過別擔心！我們目前正在將我們的精彩內容，更新到我們的新家。這篇文章很快就會再次變得好看！

在電腦視覺領域，臉部辨識是一個研究和開發領域，它涉及賦予機器辨識和驗證人臉的能力。研究人員主要致力於創造，可以改善企業和改善人類生活的人臉辨識技術。為了幫助你加深對這項技術的理解，本指南將解釋臉部辨識是什麼、它是如何工作的、它的各種應用，以及它在今天的準確度。

### 什麼是人臉辨識？

臉部辨識軟體在消費市場，以及安全和監

控行業中，有著無數的應用。臉部辨識模型執行兩個主要任務。第一個是驗證，這是將新輸入人臉，與已知身份進行比較的任務。一個很好的例子是使用臉部辨識解鎖智慧手機。設置系統時，手機會將你的臉部註冊為手機所有者。因此，解鎖時的唯一任務，是將新輸入的人臉與你在設備上註冊的人臉進行比較。

第二個是辨識，這是將輸入的人臉與多個人臉身份的數據庫，進行比較的任務。此任務通常用於安全和監視系統。一個很好的例子是執法中的臉部辨識。在國際刑警組織的網站上，有一個取證部分，解釋了他們如何使用臉部辨識，來辨識機場和過境點的相關人員。

### 人臉辨識是如何工作的？

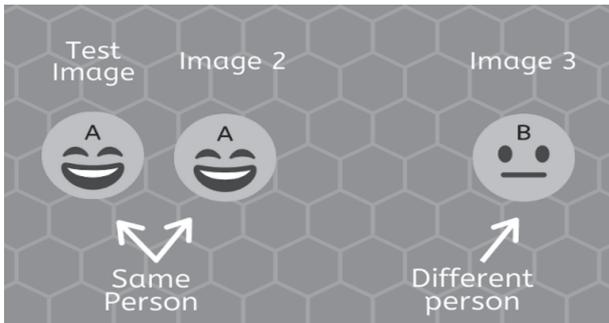
由於對該領域的濃厚興趣，數據科學家每年都會開發新的人臉辨識方法。本節將簡要討論人臉辨識模型如何工作的基礎知識，以及創建人臉嵌入的兩種方法之間的主要區別。

在最基本的層面上，人臉辨識模型遵循以下步驟：

- 1.輸入圖像被饋送到算法。
- 2.該算法為輸入圖像創建臉部嵌入。
- 3.該算法將輸入圖像的臉部嵌入，與數據庫中已知臉部的嵌入進行比較。

## 訓練

每種方法都有不同的訓練方法，研究人員經常在該領域的既定方法中，調整或添加元素。然而，大多數系統使用三元組損失來訓練算法。在人臉辨識方面，Triplet Loss的工作原理，是向算法提供三張圖像。



其中兩張圖像是人A，其餘圖像是人B。該算法創建每張圖像的臉部嵌入，然後比較它們。

比較後，網路將略微調整，使人A的嵌入彼此之間比與人B的嵌入更相似。隨後，這教導算法使用臉部測量，使其能夠準確地對人的圖像，進行分類同一個人因為彼此相似。然後這個過程被重複數十萬甚至數百萬次。最後，網路應該能夠為它以前從未見過的人臉，生成準確的人臉嵌入。

## 人臉嵌入

在算法可以比較人臉之前，我們必須將人臉圖像，轉換為算法可以理解的數據。為此，系統會根據臉部特徵和地標計算測量值。圖2是68個臉部標誌的可視化，也稱為臉部關鍵點。

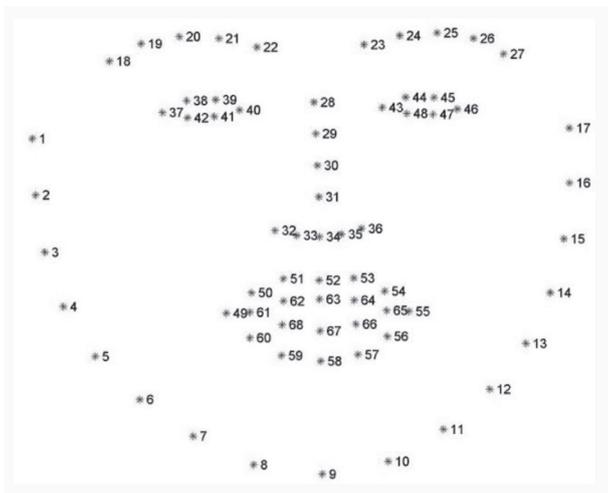


圖2 - 來自PyImageSearch的Adrian Rosebrock的圖像

根據神經網路的不同，這些地標可能會或可能不會用於創建嵌入。有時，地標只是用來裁剪人臉圖像，並去除圖像背景中的噪聲。

## 確定性人臉嵌入

本質上，透過創建人臉嵌入，你將人臉圖像轉換為數位數據。然後將該數據表示為，潛在語義空間中的向量。嵌入在潛在空間中彼此越接近，它們就越有可能屬於同一個人。

然而，使用確定性人臉嵌入的模型的準確性，取決於輸入圖像的清晰度。此外，此類模型通常在受限設置下進行測試。在實踐中，輸入圖像（例如來自監控影像）通常是在不受約束或不受控制的環境中拍攝的。圖像品質可能較低，或臉部的某些部分可能被圖像覆蓋。在這種情況下，使用確定性人臉嵌入的方法會降低性能。

## 概率人臉嵌入 (PFE)

在2019年8月發表的一篇論文中，Yichun Shi和Anil K. Jain提出了另一種人臉辨識方法，即PFE。概率人臉嵌入將人臉圖像，表示為分佈而不是點估計。

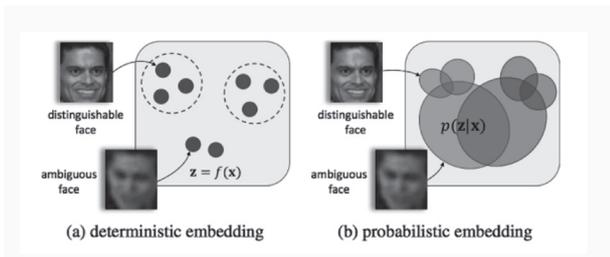


圖3 - 來自Shi和Jain的圖像

上圖很好地展示了確定性嵌入和概率嵌入之間的差異。在左側，潛在空間中的臉部嵌入，表示為點估計，沒有指示嵌入不確定性的指標。而對於PFE，分佈的均值代表了對圖像中臉部特徵的最佳估計。分佈中的方差代表不確定性。

當然，對於臉部特徵缺失或模糊的模糊圖像，會存在更高程度的不確定性。

## 人臉辨識有多準確？

我們已經討論了臉部辨識是什麼，以及它是如何工作的。然而，也許更重要的問題，是我們可以依靠它嗎？我們今天擁有的臉部辨識技術有多準確？

這個問題可能沒有單一的具體答案。顯然，人臉辨識準確率取決於算法和我們測試的條件。99.63% 的準確率聽起來可能相當高。然而，可接受的準確度水準與規模和背景有關。例如，當我們在機場安全的背景下查看該數字時，很難確定可接受的誤差幅度。

哈茲菲爾德-傑克遜亞特蘭大國際機場，每天接待超過260,000名乘客。在這樣的規模下，大多數安全官員甚至不會接受0.37%的錯誤率。然而，研究人員一直在探索新的人臉辨識方法。隨著計算能力的提高，人臉辨識的準確性也應該繼續提高。

## 人臉辨識有什麼用？

該技術的應用範圍廣泛且多種多樣。以下

示例只是當今許多企業使用人臉辨識的一些最有趣的方式。

### 增強實境(AR)

許多流行的智慧手機應用，都依賴於人臉辨識。一些著名的例子是Instagram、Snapchat和LINE上的臉部過濾器。透過定位使用者的臉部標誌，AR應用可以即時準確地，將圖像過濾器疊加在使用者的臉部上。

### 無現金支付

儘管在大多數國家/地區尚不可用，但現在有許多商家在中國接受臉部辨識支付。此外，2019年10月16日，SnapPay宣佈在北美推出人臉辨識支付技術。



圖片來自 SnapPay

### 安全門

這項技術的另一個應用是安全門或門。無論是公寓大樓的入口、辦公室的前廳，還是火車站的檢票口，都可以使用臉部辨識技術，來允許或拒絕進入。雖然這項技術在大多數國家還不那麼普遍，但中國的許多企業似乎很快就對這項技術產生了熱情。

如擬所見，臉部辨識有許多有益的應用。隨著模型準確性的提高，越來越多的國家可能會在其基礎設施中，採用人臉辨識技術。