

# Using the Minimum Spanning Tree Method for Solving the Skull Positioning Problem as Identity Recognition

指導教授:何善輝、鄭穎仁 教授  
組員:余梵農、邱柏儒、陳元弈

## 前言

隨著網路與現今科技的普及化，越來越多的資訊安全及個人隱私也慢慢的被受重視。早期應用廣泛、相對比較傳統的身分辨識方法，例如：密碼、信用卡、鑰匙等辨識方法都容易被偽造，並且有遺失或遺忘的風險，進而在使用上造成不便。因此，近幾年學者與業界人士開始高度的重視類臉部辨識系統，並且深切期盼對於治安或門禁系統上能有突破性的貢獻。

以廣義的人臉辨識來說，包括了人臉影像擷取、人臉偵測、人臉辨識的預處理、身分確認以及查詢身分等；而狹義的人臉辨識，則是指通過人臉進行身分確認或者查詢身分的技術。

本專題的目標係建立一類兼具快速、辨識度高的辨識方法。透過照片進行的人臉辨識可以有許多的用途，利用最小生成樹的演算法，讓辨識結果可以建檔，並存於雲端系統，讓使用者可以在何時何地都有辦法進行分析。

本專題預期效益係為提供個快速、精準的人臉辨識方法，最終目標則為只需兩張不同角度的照片即可取點並建立3D模型同時獲得最小生成樹。

## 人臉辨識

1. 透過兩張照片的組合以及比對，建立3D模型用於比較



圖1.實驗者的正面以及側面照片

2. 用顏色區塊強化特徵



圖2.經過顏色區塊處理強化特徵以及人臉輪廓

3. 利用色塊差異之極端點以及不隨表情變化的部位取得特徵點

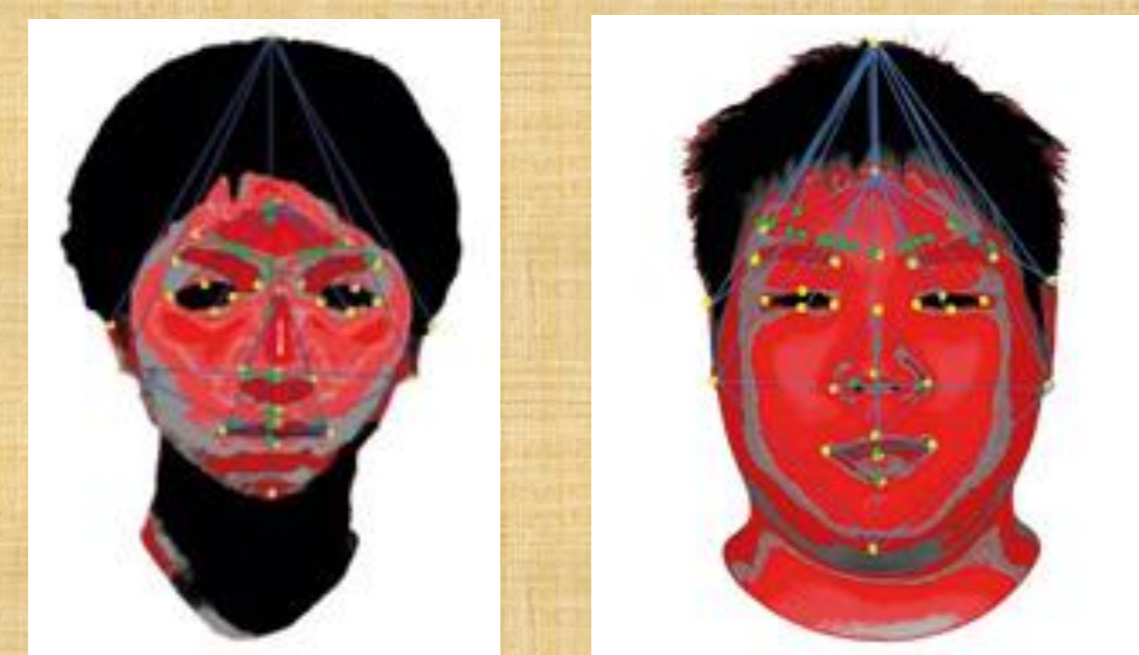


圖3.不同實驗者之特徵點比較

## 最小生成樹

選出特徵點之後，接下來就要考慮如何將這筆資料用更簡便的方式儲存下來。使用「面」來製作，失真的程度還是有的，如果不侷限在一定符合頭部的形狀，那麼可用「線」來製作頭部的資料。既然每個人的頭部都是獨一無二的（即使是同卵雙胞胎），那麼特徵點也是，因此應用資料庫的理論，儲存每個特徵點的方式也會是獨一無二的。因此綜合以上結論，我們採用「最小生成樹」這個方式，來架構頭部的資料與模型。

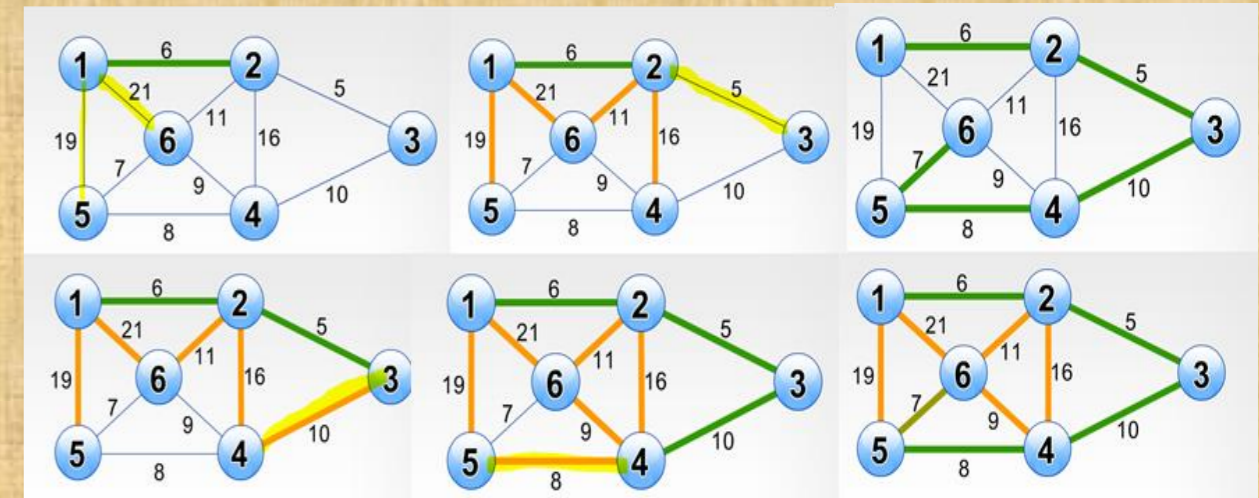


圖4.最小路徑分析

1. 取得特徵點後，我們透過3Ds MAX連接每個點並取得其座標，接下來為了方便讀取，需為每個點加上編號。
2. 計算座標點間的直線距離，並以相鄰矩陣的形式存取圖片
3. 透過此資料我們利用「普林演算法」建立最小生成樹並以此作為人臉辨識的依據，最後將不同人臉存取成不同的生成樹。

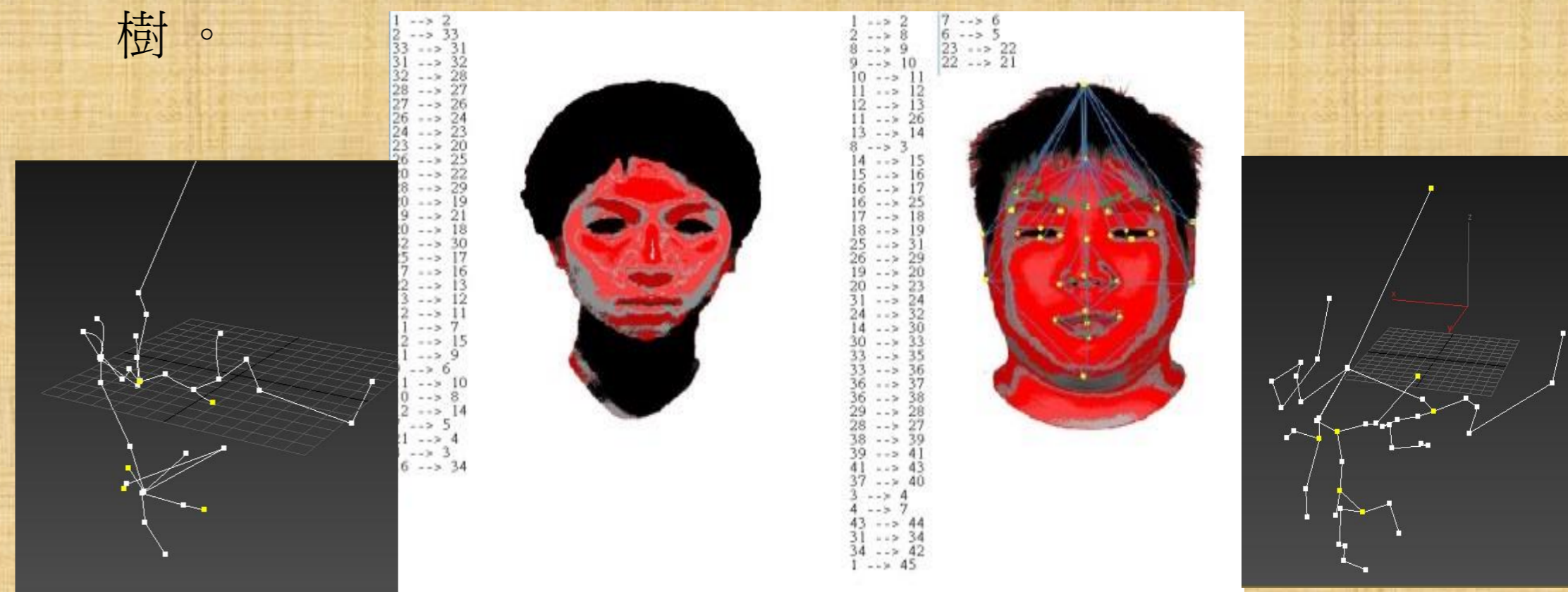


圖5.不同實驗者之最小生成樹模型及路徑

## 結論

本系統透過取得照片獲取特徵點，對其進行分析後彙整成辨識系統的一套標準，相較於針對特定對象建立人臉模型較為有效率並且易於歸檔，臉部辨識系統除了應用在軍事上，亦可大幅強化居家生活的保全系統，相較數位密碼，生物性的特徵難以拷貝、複製，安全程度將可獲的長足的進步。

## 參考資料

- [1] A new stable and more responsive **cost** sharing solution for **minimum cost spanning tree** problems  
C Trudeau - Games and Economic Behavior, 2012 - Elsevier
- [2] **Minimum cost** arborescences  
B Dutta, D Mishra - Games and Economic Behavior, 2012 - Elsevier