

## 星島教室 編程與人工智能

密碼的形成，源於人類對秘密的渴望。從前人們為了保護私隱，便創造出各種符號和代碼去把訊息隱藏。時移世易，這種「隱藏藝術」演變得更複雜。從古埃及的象形文字到現代的數位加密算法，密碼的演變彷彿就是連場硬仗。進入數位時代，密碼使用更是無處不在，我們必須透過一串神秘符號才能解鎖屬於你的數位世界。然而，隨著解秘技術進步，人們意識到不能再依賴僅僅由文字或數字組成的密碼。因此，以「身體作為密碼」的概念逐漸浮現。生物辨識技術正是這一理念的具體實踐，這提高了安全性及使用更便捷。

## 何謂「生物辨識技術」？

生物辨識技術主要可分為「生理特徵」和「行為特徵」。「生理特徵」是指與身體結構和生理功能有關的特徵，例如指紋、臉龐、聲紋等。「行為特徵」是指個人在特定活動中的獨特行為，例如書寫時的筆劃及筆壓、說話時的音調及聲音強度等。生理特徵通常難以模仿，也不受人情緒影響，因此可信度較高。

## 指紋辨識

每個人的指紋都是獨一無二的，即使雙胞胎也擁有不同指紋。因此，指紋在身份驗證領域具有相當高的準確性和可靠性。指紋由一系列獨特的紋路組成，包括稱為「脊線」的隆起部分和稱為「谷線」的凹陷部分。系統通過光學、電容式或超聲波傳感器來掃描人的指紋，並將其轉換為數據。光學指紋辨識通過拍攝指紋圖像後進行比對；電容式辨識則利用電場感應來捕捉指紋的細節；超聲波辨識則是利用聲波穿透皮膚來捕捉指紋的三維結構，大大提升辨識在細節上的精確度。

指紋辨識的優點在於高準確性和快速反應時間，在日常生活應用十分普及，如許多國家的機場入境檢查。iPhone在2013年新增Touch ID功能，讓指紋辨識進入大眾生活。

身體就是密碼  
生物辨識技術

## 人臉辨識

每個人都有獨特的臉部特徵，因此人臉辨識技術能提供更高的身份驗證準確度。系統通過攝像鏡頭獲取人面圖像，再使用人臉檢索算法，如深度學習模型來識別圖像中的面部位置，再提取特徵，包括面部輪廓(如眼睛、鼻子、嘴巴的位置和形狀)、面部特徵點(使用標記點來描述面部的幾何結構、深度特徵)及其他更複雜的特徵。當有人使用系統時，系統會與數據庫的資料進行比對，包括歐氏距離(計算特徵之間的距離)及餘弦相似度(評估兩個特徵的相似性)。最後發出識別後的結果。系統亦會透過機器學習算法，不斷進行訓練和優化，提高識別的準確性和穩定性。iPhone X引入的Face ID系統，亦是透過深度生物辨識(TrueDepth傳感器系統)，再透過紅外線發射器和點陣投影器來捕捉個人臉部的三維信息，更令單眼使用的照片無法欺騙系統。人臉辨識技術在生活中更可取代拍卡或密碼作為進入重要場所的門禁系統。本校亦在2020年開始，以人臉辨識技術為學生點名，大大減少了因遺失學生證帶來的種種不便。

隨著科技的進步，生物辨識已擴展到更多領域，例如虹膜辨識、視網膜掃描、聲紋辨識和脈紋識別等。虹膜辨識利用視網膜掃描是利用它們的獨特紋理進行身份驗證；聲紋辨識則是根據人的聲音特徵來進行身份驗證。在語言助手和客服系統中能廣泛應用；脈紋識別則是通過識別手指掌中的血管分布來確認身份，具有極高的安全性。

## 特別生物辨識

## 耳道辨識

透過反射的聲音來確定耳道具體形狀。當使用者佩戴耳機，耳機便會發出聲波，自動掃描及記錄使用者的耳道形狀。其原理是引用簡單物理學理論「空氣柱共振」，即一般管樂器產生特定聲音的原因。人類耳道長度約2至3公分，戴上耳機後，耳道便成為封閉式空氣管，共振發生的頻率會因耳道的長度而異，強度和衰減也因耳道形狀和耳道硬度有所差異。因此，透過聲波反射結果可分辨及獲悉個人身份。

## 心電圖辨識

通過分析心臟的電活動模式來識別個體。直線上，心臟會隨著生理狀態不同產生變化，但是研究發現，其實每個人的心電圖都有獨特的波形和特徵，即使在不同情況下(如情緒或健康狀況變化)、這些特徵仍然具有一定的穩定性。

## 未來發展

各國正研究不同生理特徵作為生物識別的一部分。日本有公司利用人獨一無二的坐姿來辨識身份，並會調整座椅位置、高度及角度，方便使用者駕駛汽車；西班牙亦有一間大學正研究利用人的特殊體態來辨識身份。

## 無感辨識

生物辨識技術另一發展方向，就是「無感辨識技術」。我們以透過使用者難以察覺的行為特徵作為一種補充的身份驗證，例如智慧手錶佩戴及打字模式識別等，特別是在運動環境或更艱苦工作環境中的作用更顯著。隨着穿戴式設備的普及化，生物辨識不僅可用來驗證身份，還可提供健康監測和個性化服務，例如智慧手錶可通過過心率及血壓等數據來識別用戶，並提供相應的建議或提醒。

## 多模態生物辨識

此外，單一生物辨識技術仍有不足的地方，因此「多模態生物辨識技術」成為新趨勢，這意味着系統能同時應用多種生物特徵進行身份驗證。例如結合指紋、臉部和聲紋來提高準確性。

總括來說，生物辨識技術正以

作者介紹



中華基督教會  
協和小學(長沙灣)  
副校長  
鄭俊傑



中華基督教會  
協和小學(長沙灣)  
老師  
王溢濤



獨特的優勢去改變我們與數位世界的互動方式。隨着技術不斷進步，「身體就是密碼」的理念將更容易實現。未來，生物辨識技術將成為我們生活中不可或缺的一部分，更是現代科技的象徵，我們將會邁向更智慧、便捷、安全的數位生活。

## 小思考，大智慧

- 你還想到有哪些可發展的生物辨識技術嗎？
- 生物辨識技術雖然便利，但亦有不少潛在危機。試舉出一些存在風險。

## 參考答案

1. 自由作答。例如皮膚識別(利用皮膚的顏色、紋理進行識別)、滑鼠使用模式識別(滑鼠按鈕的移動速度和加速度、點擊的頻次、位置和持續時間)、面部表情識別(表情的變化模式和持續時間、眼睛的運動和注視的方向)。
2. 生物辨識技術的潛在風險，例如私隱問題。生物辨識技術須收集大量個人資料(如指紋及面部特徵)。如果數據使用不當，會導致個人私隱面臨嚴重風險。另外，亦有安全問題，因為當生物辨識被盜取或濫用，將難以像傳統密碼般輕易更改。所以我們要加強對生物數據的保護，以確保個人私隱不會被侵犯。

本欄逢周四刊登，由教育評議會邀請資深中小學老師、校長及大學講師撰寫，旨在為學生提供多元化的STEAM學習材料，引導學生探索知識的興趣，將學習融入生活，培養學生的世界觀、敏銳的觸覺、積極學習的態度。

