

# 第一章 緒論

## 第一節 前言

在日常生活中，已經發展出許多識別身份的方式，譬如：身份證、護照、駕照、識別證、健保卡 等，都是人類累積長久的經驗，進而創造出來的身份識別方法。而及至目前為止，我們仍廣泛使用紙本(Paper based)文件來證明身份。

在資訊應用上，我們使用金融卡、信用卡及 IC 卡等不同方式，作為身份識別的依據，這些常用的卡片是一個可以讓電腦判讀的信物(token)，有時仍需搭配密碼，才能加強證明使用者的身份。

不管是紙本的世界，或是使用電腦可判讀的信物，都是利用個人身體之外的物品，間接的證明身份，其證明的效力，則是由人與信物間的連結關係(security link)所產生。一但連結關係若被破壞，則身份辨識的證明能力就受到威脅。

目前紙本的文件大多使用照片、特殊紙張或印刷來防止偽造，並以肉眼來判斷文件的真實性。由於印刷技術的快速進步，若是有心偽造證件，並非難事，如何防止偽造信物，成為證明身份的另一個負擔。

生物科技是目前最熱門的新興話題，各類應用也快速的反應在人們日常生活當中，”生物特徵辨識”就是最為常見的一種生物科技的應用，利用人類與生俱來的特徵做為證明身份的重要因素，諸如：指紋辨識、虹膜辨識、掌紋辨識、DNA 辨識、臉型辨識及語音辨識 等，都是藉由取得生物個體中獨一無二的生物特徵，做為辨識的依據。

在眾多的辨識技術中，以指紋辨識技術的發展最為成熟[1]。一個成熟的辨識技術才可以達成保障個人的隱私及維護個人權益的功用，而指紋辨識正處於這樣的地位。

指紋辨識可以解決現行身份識別中，認卡不認人的缺點，也就是確保人與信

物間的關係是正確無誤，其中指紋就是信物，而這個重要的信物正好是人體的一部份，不會遺失或遺忘，更不需要額外製作中間物品作為信物，遠比一般信物更難以偽造與模仿，所以指紋辨識可以被廣泛應用在所有與安全相關的系統中。尤其對於安全要求比較高的系統，愈適合採用指紋辨識技術提昇安全。

典型的應用如金融卡提款作業上，使用指紋辨識取代傳統密碼的方式。指紋辨識的功能，若附加在一般的 ATM 金融提款機上，可確保金融卡若不慎遺失，存款仍不會被冒領，充分保護使用者的消費權益，並可劃清與銀行之間的賠償責任問題。

其中 ATM 提款機加裝指紋辨識功能在美國已開始在使用，持卡人可選擇取消密碼(避免老人或小孩記憶密碼的困難)或者可仍保留使用密碼，在操作上按指紋與鍵入密碼所需時間差不多，而且指紋辨識在辨識率的精準度上，可達到十萬分之一以上，又可辨識本人，所以其安全性遠超過密碼保密。

除了安全要求較高的系統可以採用指紋辨識技術外，指紋辨識目前也廣泛用在民生應用(指紋打卡、汽機車防盜等)、個人化商品(PDA、手機等)、醫學與法律鑑定[2](遺體辨別、罪犯偵察) 等多方用途上。

## 第二節 研究動機

指紋的比對若用人工的方式來進行，在比對的速度與精確度方面，很難達到實用的境界。利用電腦技術對大量指紋進行快速的自動比對(AFIS)，這種想法很早就已被提出來，全世界有關指紋取樣與自動比對的專利文件，約自 30 餘年前迄今，便已陸續的持續累積當中[3]。

指紋辨識集合光學、半導體、電子與資訊技術於一身，由於其造價太高，相關應用推廣一直無法平民化，無法進入一般社會大眾的日常生活當中，這對於消費者而言是一大缺憾。

由於積體電路(Integrated Circuit, IC)工業的進步快速，這幾年來搭配視訊會議及影像電話技術的逐步朝平價發展，估計由 2001 到 2005 年期間，指紋辨識相關

應用產品價格，應可逐漸降低，並朝平價應用空間發展，換言之，指紋辨識正一步步地進入一般社會大眾的日常生活應用中。

由於指紋辨識技術，建構在龐大且複雜的數位影像處理方法下，其演算法不僅難度高，且在考量處理速度上所耗用的軟硬體資源也相當大。雖然指紋辨識技術發展已有數十年時間，但卻有無法完全克服之問題，就是如何將指紋辨識複雜的核心演算法，以最節省資源的方式與硬體結合。

迄今，有關指紋辨識晶片的開發，幾乎是由國內外頗具規模的廠商致力投入的重點項目，但經多方查閱，目前市場上還未真正有辨識率效果良好的指紋晶片產品，足以說明指紋辨識的高門檻技術，而且也顯示將該技術晶片化後的高經濟價值。

### 第三節 研究目的

本論文的研究包括下列四大部份：

- (一)分析指紋辨識演算法，提出由硬體 IC 晶片取代軟體演算法之可行性創意。
- (二)設計指紋前處理與編碼之具可撓性(Flexible)與可擴充性(Scalable)VLSI 架構實體並實現於 FPGA 上。
- (三)建構驗證測試平台，實際驗證所設計的成果正確無誤。
- (四)獲得軟體演算法模擬與實現硬體化後之 VLSI 架構設計。

### 第四節 研究範圍

本研究主要的目的在於設計一指紋前處理與編碼之可撓性與可擴充性之 VLSI 架構，因受限於人力、時程、設備及經費等因素，依據前述之研究目的，界定本研究範圍如下：

- (一)以 FPGA 實現指紋辨識之具可撓性與可擴充性之 VLSI 晶片設計。
- (二)研究中所撰寫的演算法模擬軟體及測試驗證平台 PC 端程式，為求操作介面人性化，選定在 MS Windows 98/ME 環境，以 Visual Basic 語言發展。

- (三)為完成驗證測試的完整性，驗證測試平台將自行研發通信控制方式並提供必要運算及 I/O 控制之功能。
- (四)本研究所使用的指紋像大小為 200x200 像素 8bit 灰階指紋像，經由指紋讀取器輸入電腦，執行軟體演算法模擬驗證；透過電腦週邊的輸出入裝置，將原始指紋影像輸入至所發展的 FPGA 晶片內執行硬體化運算，並將運算結果與軟體模擬結果，作正確性的驗證與測試。
- (五)本研究將重點著重在指紋前處理與編碼方法的硬體化，對於編碼後的比對(match)工作，因其運算量較小，不列入硬體化之範圍。