

RFID 結合浮水印應用於社區危機預警管理安全系統之研究

鄭平守^a, 劉志宏^a, 李豐昇^a, 蘇韻甯^a, 林士弘^a, 蔡宗甫^{b*}

Ping-Shou Cheng^a, Zhi-hong Liu^a, Feng-Sheng Li^a, Yun-Ning Su^a, Shi-Hong Lin^a, Tzung-Fu Tsai^{b*}

^a 國立高雄應用科技大學電子工程系

^b 交通部管理資訊中心

* 通訊作者: 蔡宗甫, conan629@hotmail.com

摘要

由於社會的變遷現在的居家型態都以社區化為主，社區規模也有越來越龐大的趨勢，出入社區人員-住戶、訪客、購物的送貨員..等也隨之複雜，造成安全不易管理，假冒原社區住戶或訪客，而且社區安全管理員工作流動性過高，進而危害到社區住戶的安全。目前 RFID 的技術已漸成熟，成為大多社區與公司個人認證的憑證，具方便性但容易遺失與盜拷，所以本研究以 RFID 為主結合浮水印的安全機制，基於社區住戶人員人身的安全、攜帶及使用的方便性與安全性等等的考量下，提出以 RFID 結合浮水印應用於社區危機預警管理安全系統之研究，以提升社區住戶的安全降低危安事件發生。

關鍵字：社區管理、RFID、浮水印、危機預警

1、引言

現今生活水準提高，傳統的社區安全管理方式已經無法滿足社區住戶的需求，也無法確實的保障社區住戶的安全。在科技不斷發展下，往往忽略了某些資訊在社區管理及安全上的價值，如將這些資訊多元化的整合及增值性的應用儼然成為建置導向的一大趨勢[12]。在社區安全管理方面，現階段社區安全管理所多數採用被動式或半主動式管理系統，諸如訪客拜訪、門禁管制等，這是由於社區安全管理系統未將各社區住戶識別證加以區分且社區住戶識別證多數採用 RFID 被動式標籤，RFID 被動式標籤有效的距離短價格較便宜，而再規劃讀卡器位置時也因成本考量，所以只有重要且大多數已有監視系統的區域有架設，而 RFID 半被動式標籤則有效解決了這些問題，無線射頻識別技術 (RFID) 是近年來熱門討論與應用的技術，也曾經

是 2003 年 CENT (美國科技資訊第一大網站) 所評估具有重大影響力的技術之一[7]，發展至今，不論技術或成本都已經趨於大眾化，這也是本研究中系統選用 RFID 半被動式標籤的因素。

為了提升保障社區住戶的安全，並降低危安事件發生，成為本論文所要研究之目的。

2、相關技術及文獻探討

2.1 數位浮水印

數位浮水印是將不可以看到的標記，隱藏在一般性的影像、視訊、聲音、文件中，並且必需要能夠禁得起一定程度的影像失真後，仍然可以將標記抽取出來，用來做為所有權認證用[13]。

目前有關浮水印公開的文獻中，有許多隱藏資料的方法相繼被提出來；這些文獻中有很多不同分類、應用與隱藏方式。以視覺的品質區分成可見的浮水印，及不可見的浮水印兩種。以應用來做為區分，則可以概略分成兩個廣泛的範圍：以目的為導向以及以來源為導向[14]。以浮水印本身的特性來做為區分，則可分成以任意影像，以及具有統計特性的數值序列兩種。這些公開的文獻說明了浮水印在不同的角度下，浮水印所呈現出來的各種不同面貌。

2.1.1 數位浮水印特性

原則上浮水印要具有以下特性[15]：強韌性-確保可正確的偵測出及抽取出原先的浮水印，浮水印的技術必需能夠防止各式各樣的攻擊、安全性-早期只著重把資料隱藏，沒考慮到逆向工程的反組譯，浮水印技術必需符合密碼學上重要的卡卓夫定律、不可模糊性-抽取出來的浮水印可以清楚的看出和原始的浮水印幾乎一

樣，可做為所有權認證用、不易察覺性-利用視覺和聽覺系統對影像及聲音微小的差異不敏感性，對多媒體資料嵌入浮水印取代部分不重要資料，把浮水印放於原始資料的重複冗餘或高頻信號部分、容量大小-需要可簡單描述性資料，或者隱藏商標、識別碼，對於某些需要能夠同時允許多個浮水印，或者要求在有限的頻寬內可以傳送更多的資料應用上，則須要容納更多的資料。

2.1.2 完整的浮水印系統架構

一般而言完整的數位浮水印系統架構，區分以下三個部份[16]：

※浮水印的嵌入：目前主要探討方向為原來影像、混合編碼方法和浮水印的資料，與決定浮水印資料隱藏的位置，有離散餘弦轉換、離散小波轉換...等，最主要的目的是要讓浮水印的資料，在原始影像之中具有強韌性與不易察覺性，使人們沒有辦法察覺到影像的差異性，以及預防各種人為破壞。

※浮水印的取出：浮水印嵌入原影像中，可利用使用者的私密鍵，以及抽取出影像的特徵，做為種子以嵌入的相反動作將浮水印抽取出來。

※浮水印的偵測或驗證：能夠偵測出影像所含有的浮水印，並且可以證明抽取出來的浮水印，與原先所嵌入的一樣或者是相似。

2.2 RFID

RFID 技術是起源自雷達的敵我辨別技術，其理論最初見於 1948 年，1950 年才有專利申請提出，只有一個位元的電子元件監視科技商品於 1966 年出現，直到 1975 年，洛斯阿拉莫斯國家實驗室正式把 RFID 相關科技的神祕面紗揭露，回饋造福社會[10]。無線射頻辨識（Radio Frequency Identification, RFID）是利用無線電波來達到資料傳送的目的。

2.2.1 RFID 簡介

RFID 系統通常包含射頻標籤（RFID Tag）、讀卡器（RFID Reader）、天線（Antenna）及後端應用系統等四個主要部份[5,2]，且每一張 RFID 標籤均有其獨一識

別碼[6]。而其整體運作過程，是藉由讀卡器以無線與非接觸的方式，同時辨識一個或多個 RFID Tag 上的資訊，並將辨識後的資訊傳送至應用系統做進一步的處理。這項技術具有非接觸式讀寫、可重覆使用、壽命長、體積小、形狀多變、同時處理多個電子標籤、讀取速度快、具穿透性、記憶容量大、主動式感應、可重覆使用，以及耐惡劣環境等優點[2]。因此，它具有主動控管物品的能力，且可因應各種改變形狀以滿足環境與作業上的需求[1,4,3,9]。

2.2.2 RFID 原理構成

RFID 技術使其發展內容、應用層面會隨著時代演進與環境變遷有著高低起伏變化，反映 RFID 技術也在持續積極地變化，其中 RFID 技術的原理，主要是由電子標籤、天線、讀取器、應用系統所構成，如 Figure 1 所示。RFID 技術是用由微晶片和天線構成的電子標籤來取得資料，其電子標籤把無線信號傳輸到讀取器，經過中介軟體的處理，將資料送到應用系統[11]。

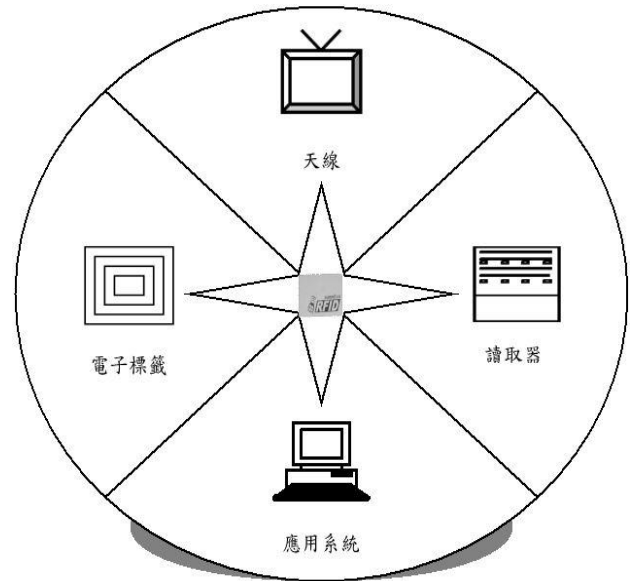


Figure 1 無線射頻識別原理示意圖[10]

2.2.3 RFID 各模組

※電子標籤（Tag）：以電池的有無區分為被動式和主動式。被動式標籤是接收讀取器所傳送的能量，轉換成電子標籤內部電路操作電能，不需要外加電池，可達到價格便宜、體積小、壽命長等優點[2]。

※天線（Antenna）：接收、感應、讀取由讀取器傳送

的信號以及能量，並把所要求的數據資料再經天線回傳給讀取器[8]。

※讀取器 (Reader)：利用高頻電磁波傳遞能量與訊號，電子標籤的辨識速率每秒約可達數個以上。可利用有線或無線通訊方式，與應用系統結合使用[2]。

※應用系統 (Application System)：無線射頻識別系統結合資料庫管理系統、電腦網路與防火牆等技術，提供全自動安全便利的即時監控系統功能[2]。

2.2.4 RFID 應用層面

從現階段 RFID 的情況來看，應用日趨廣泛，觸及各個層面，舉凡有軍事後勤、圖書管理、校園安全、回收資產、醫療生技、自動控制等，如 Figure 2 所示，與日常的生活息息相關，表示 RFID 目前正積極的被應用[11]。



Figure 2 無線射頻識別應用示意圖[7]

3、研究架構與方法

目前社區安全管理多半採取被動方式，由社區安全管理員經由監視系統監視社區固定區域，再經由監視器監視這些區域是否有安全上的疑慮，不僅浪費人力資源也無法保障社區住戶於非監視器監視區域外的安全。另一社區非住戶人員出入管理多半採取半主動方式管理，雖有採取身分登記及查核，但現今科技的進步，如有心人士變造身分也可以輕易進入社區，進入社區後對於社區住戶或非社區住戶的行蹤也無法有效的掌控，這些社區住戶或非社區住戶是否有經過必經

區域或在時間內到達應該到達的目的地，對於這些資訊並無法即時性的分析處理，更失去資訊的有效應用，吾人便是有鑑於此安全缺失，而導入無線射頻識別技術 (RFID) 半被動式標籤於研究中，將射頻標籤嵌於社區住戶識別證上做無線讀取的感應，透過讀卡器的接收進而將資料內容傳輸給建置的系統做記錄與分析動作，顯示讀取日期、時間、卡號、地點等，同步地與社區住戶資料庫系統做連結，擷取社區住戶或非社區住戶必經區域、到達的目的地、到達目的地所需時間等資訊加以比對。

不論是無線射頻識別技術的被動式標籤、半被動式標籤或主動式標籤的使用，研究重心將放在整體的規劃設計，開發多元的資訊價值，並結合浮水印的技術，目的是在於將系統趨於有效化、即時化、以及做決策分析的執行考量，並針對如何將社區住戶於社區活動資料轉換成有效資訊的問題做延伸性探討，並提升保障社區住戶的安全，並降低危安事件發生，透過系統實作的方式提供一種可行性的架構思維，更期望能激起相關領域研究的發展。以下幾點為開發的系統功能特色與各層面重要性的歸納整理：

(1) 即時運算的功能：將社區住戶人員經過的地點紀錄，經分析過濾列出可能行經的路線及所需要的時間並做必要的資訊處理。

(2) 即時通報的功能：以社區住戶人員安全為優先考量，透過建置的系統分析出社區住戶人員是否有安全疑慮的問題，也能透過網路即時資訊的方式讓社區安全管理員知道社區住戶人員有安全的疑慮，負起社區安全管理責任。

(3) 網路查詢/修正的功能：社區住戶人員可以從網頁上得知自己行動的路徑以及所需要的時間，也可以自行維護社區住戶人員本身自己行動的路徑所需要的時間資料，以利預警系統更加準確。

(4) 雙重保護的功能：社區住戶人員除了用 RFID 卡片當做進出入社區的鑰匙外，還多加了一道浮水印的防護。

3.1 RFID 模組

本系統採用了 RFID (WR100) 模組導入的方式來進行開發，配合環境以及資源上的可行性做進一步的調

整，其在設備上提供 HF 高頻讀卡機（頻段為 13.56MHz）、ISO-15693 標準協定與 Tag Class 3 的 RF 感應標籤，參照以下 Table 1、Table 2 以及 Table 3 的規格，並可以將射頻標籤與社區住戶識別證結合，透過視窗程式 Visual Basic 的軟體平台來做程式編譯，連結讀取標籤資訊的程式碼撰寫成資料轉換的核心系統。

Table 1 WR100 設備規格

Frequency	13.56 MHz ± 7KHz
RFID Mode	Support ISO 14443A/B、ISO15693、ISO18000-3 model、Mifare & Felica Card UID
p2p Mode	Support NFCIP-1、NFCIP-2、ISO 18092 compliant (Peer to Peer communication) Data rate from 106k up to 848kbps (106/212/424/848kbps)
Interface	USB Full Speed(12Mbps)
Power Supply	5V/100mA
Operating Temperature	0~50 °C
Storage Temperature	-10°C ~ 60°C
Mechanical Dimension	103 mm (L) x 69 mm (W) x 10.5 mm (H)

Table 2 Tag 的等級分類

等級 (Class)	記憶體	電 源	特 性	應用領域
Class 0	無	被動式的感應偶合	1 位元的 Tag	EAS 商品防竊
Class 1	唯讀式	被動式的感應偶合	只能寫入一次	EPC 識別碼
Class 2	讀/寫式	被動式的感應偶合	可編密碼	EPC 識別碼
Class 3	讀/寫式	半被動式內建有電源	接收能量才讀寫	環境感應型
Class 4	讀/寫式	主動式內建有電源	多工 Tag 讀寫	智慧型
Class 5	讀/寫式	主動式內建有電源	具有上述的綜合	遠距無線網路

Table 3 Tag 與頻率的關係

頻率	低頻 LF 125 KHz	高頻 HF 13.56 MHz		超高頻 UHF 860-930 MHz		微波 2.45- 5.8 MHz	
性統型態	被動式	14443	15693	被動式	主動式	被動式	主動式
讀取距離	<0.5m	<0.5m	<1.5m	3-10m	>10m	3-10m	>10m
記憶體 bytes	64-1k	8k-12 8k	256k-512k	64k-512k	-	16k-64 k	-
傳輸功率	72dBμA/ m	42dBμA/m		10mW-4W		4W(USA), 0.5W	
讀取方法	感應線圈	感應線圈		電容式電場效應		電容式電場效應	
讀取速度	慢 ←→ 快						
環境適應性	佳 ←→ 差						
尺寸	大 ←→ 小						

3.2 浮水印模組

利用浮水印隱藏的技術，將社區住戶人員所持的 RFID 卡片檔案資料，隱藏於感應系統內的圖片之中，當社區住戶人員要進入時，除了利用 RFID 感應之外，還要去選擇隱藏於感應系統內的圖片來進行比對，以確認是否為社區住戶人員，只有社區住戶人員才會知道系統內眾多的圖片，哪一張圖片才可以和自己 RFID 卡片內的資料相符，而系統內圖片的資料也可以更換到未隱藏資料的圖片內，以增加其安全性。

3.3 研究架構

系統功能規劃為四大部分(a)資訊的即時區分：利用資料庫的連結將讀取的資料做劃分。(b)資訊的參考分析：可使用統計分析軟體來評析獲得的資訊價值。(c)資訊的加值應用：利用資訊內容來建置規劃出各種通報及查詢、修正的系統。(d)資訊的雙重保護：將 RFID 結合浮水印技術做為出入社區的安全管制。

(a)資訊的即時區分：透過讀卡器的接收並利用標籤所內所儲存的基本資料與社區住戶的住戶資料庫做連結，適時的擷取相關資料作為住戶安全分析，且在讀取資料過程中，可很明確及迅速的將社區住戶動態做分析及計算社區住戶到達目的地所需時間，即能即時的讓社區安全管理員掌握社區住戶或非社區住戶動態，如 Figure 3 所示。

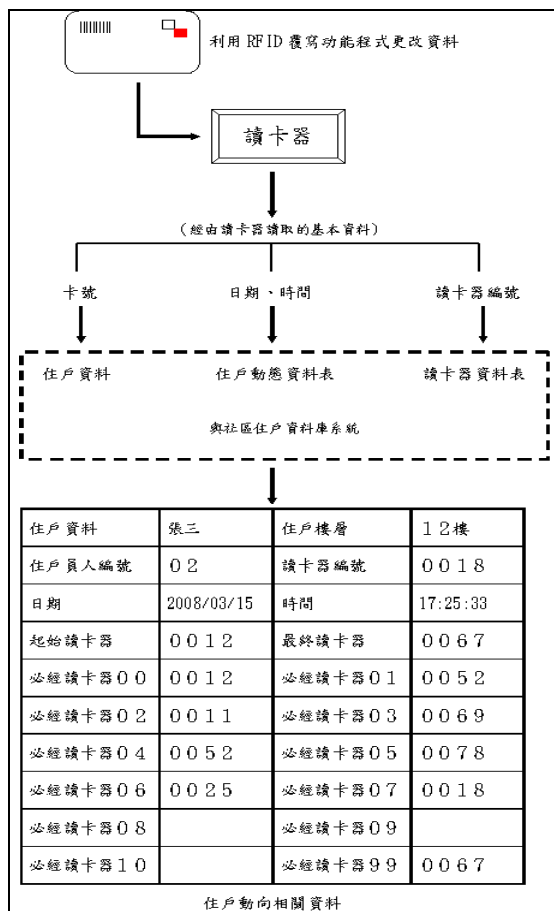


Figure 3 資訊即時分析架構

(b)資訊的參考分析：將不同的住戶與住戶人員的社區住戶識別證經由讀卡器讀在透過分析軟體或程式轉換，把資料換為資訊，對不同的住戶與住戶人員提供參考依據，產生不同的住戶與住戶人員的路徑與所需時間，以學校模擬成為社區為例如 Figure 4 可得知學校人員動向及經過每個讀卡區所需時間，再進一步的分析與相關改善。

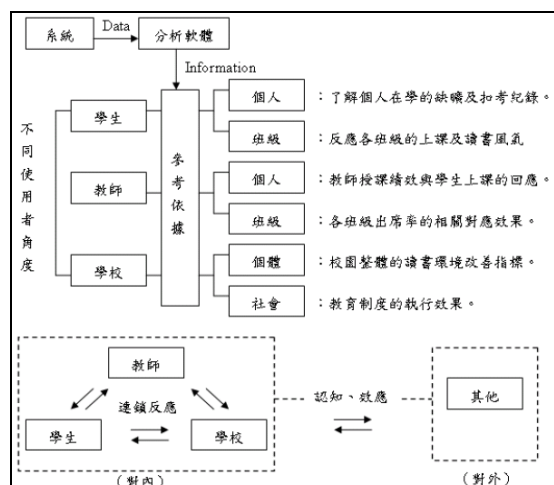


Figure 4 學校人員的分析結果

(c)資訊的加值應用：共分為二個部份，分別是查詢及

修正資料，如 Figure 5 所示，若資訊無法適時的做傳遞和利用，便失去了加值的意義所在，而社區住戶裡能最快網絡各區域聯繫的工具為網際網路，有鑑於此基礎架構下，社區型住戶人員危機預警及出入管理系統則利用 HTML 的展示及修正資料的功能，讓資訊可以讓不同的住戶人員查詢也可以修正其資料，使的資料經由分析軟體分析後的資訊更加準確，讓社區住戶的安全更有保障。

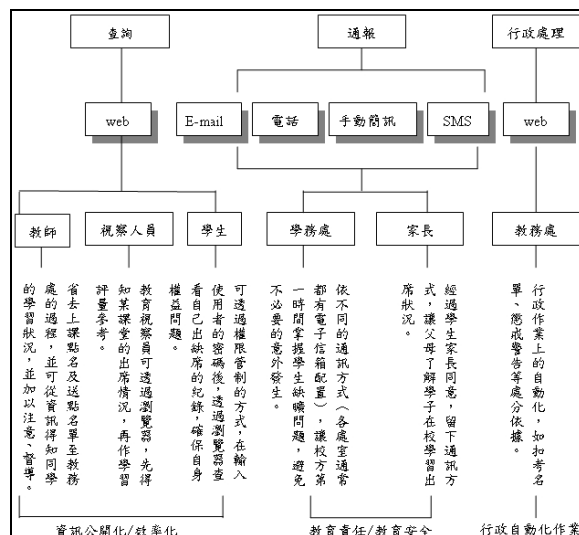


Figure 5 資訊的加值應用

(d)資訊的雙重保護：利用 RFID 卡片去感應主系統之後，再點選主系統內的圖片，將主系統圖片內的資訊取出，和 RFID 卡片內的資料做比對，比對正確即可通行，如 Figure 6 所示，雙重的保護措施，增加了社區住戶人員的安全。

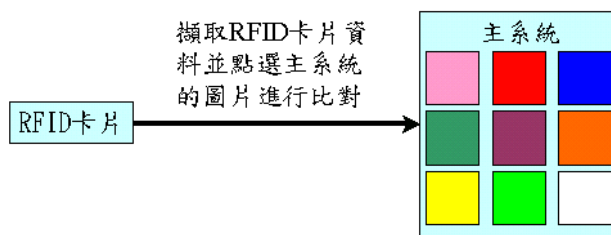


Figure 6 利用 RFID 卡片並點選主系統的圖片

3.4 系統建置步驟

在提出系統功能設計後，研究便能擬定進一步的建置步驟，同時考慮後續的設備及環境問題。其系統開發流程如 Figure 7 所示。

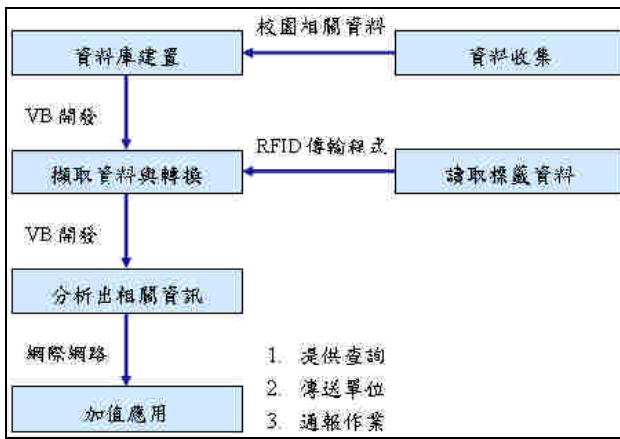


Figure 7 系統開發流程

4、結論

為了提升保障社區住戶人員的安全與管理，一般都會用 RFID 做為大多社區與公司個人認證的憑證，雖然具方便性但容易遺失與盜拷，所以本研究以 RFID 為主結合浮水印的安全機制，基於社區住戶人員人身的安全、攜帶及使用的方便性與安全性等等的考量下，提出 RFID 結合浮水印應用於社區危機預警管理安全系統之研究，以提升社區住戶的安全降低危安事件發生深具成效。

參考文獻

- [1]日經BP社RFID技術編輯部/周湘琪譯，「RFID技術與應用」，旗標出版有限公司，2004。
- [2]王聰榮、岑裕洲，「無線射頻辨識系統之展望」，中國航空太空學會會刊，第34卷，第1期，2004。
- [3]李瑞元等，「2005年電子商務與數位生活研討會現況與資料分析」，2005電子商務與數位生活研討會，pp. 1-8，2005年3月25-26日。
- [4]邱瑩青，「RFID實踐-非接觸式智慧卡系統開發」，學貫行銷股份有限公司，2005。
- [5]胡慧玲，「系統分析與設計」，旗標出版有限公司，2005。
- [6]楊明一、洪大為，「E-business與ERP理論與實務」，文魁資訊股份有限公司，2002。
- [7]鄭同伯，「RFID EPC 無線射頻辨識完全剖析」，博碩文化，2004。
- [8]C. C. Chang, "Design of RFID Tag Chip," Master

Thesis, Dept. of Electrical Engineering, Chung Hua University, 2004.

- [9]Li, C. K., Memory-based Sigma-Pi-Sigma Neural Network, IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, July 24-26, 2002.
- [10]M. S. Lee, P. S. Cheng, T. F. Tsai, and C. C. Tsai, "The Application of Combined Radio Frequency Identification and Watermark in Information Security," Proceedings of Conference on Health and Management, 2006.
- [11]T. F. Tsai, C. C. Tsai, M. S. Lee, and P. S. Cheng, "The Application of RFID in Fingerprint Identification System," Proceedings of Intelligent Systems Conference on Engineering Applications, 2007.
- [12]鄭平守、劉志宏、李豐昇、蘇韻甯、林士弘、蔡宗甫，「RFID 應用於社區型住戶人員危機預警及出入管理系統」，98 年度數位科技學術研討會，98 年 6 月 24 日。
- [13]謝欣宏，『以電子浮水印為基礎的數位著作權保護之研究』，中正理工學院電子工程研究所碩士論文，1999。
- [14]Podilchuk, C. I., Zeng, W., "Image-Adaptive Watermarking Using Visual Models" IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 16, No. 4, May 1998.
- [15]黃興銘，『高安全性的數位影像浮水印技術研究』，國立高雄第一科技大學電腦與通訊工程系碩士論文，2001。
- [16]戴敏倫，李素瑛，周義昌，『多媒體資訊安全：數位浮水印』，電子月刊，1999 年 3 月。