

RFID 與藍芽無線倉儲管理系統

白能勝¹

Neng-Sheng Pai

陳建旻²

Juan-Min Chen

盧鈺文

Yu-Wen Lu

賴俊源

Chun-Yuan Lai

勤益科技大學電機工程系

Pai@ncut.edu.tw¹

tomtom8855@hotmail.com²

摘要

本文使用無線射頻識別系統 (RFID, Radio Frequency Identification System)、藍芽 (Bluetooth) 以及資料庫 (ACCESS) 來達成遠距離倉儲管理系統；本研究架構中利用藍芽完成 PDA 與伺服器間之同步，並以同步資料夾作資料之傳遞；另使用 PDA 與 RFID 讀卡機來讀取 RFID 卡裡的 UID 碼，將 UID 碼儲存於同步資料夾內，再藉由伺服器端裡的伺服程式讀取 UID 碼，如此可利用 UID 碼來搜尋資料庫內的資料，然後把資料儲存在同步資料夾中，PDA 端即可讀取資料並顯示在 PDA 畫面上；本系統考慮使用者之便利性乃於伺服器端程式納入了資料庫的新增、更新、刪除與搜尋等功能，提供了友善的操作介面。最後本研究也成功的藉此架構完成一電腦實驗室之設備與物品之管理系統實際案例。

關鍵詞:RFID、藍芽、倉儲管理系統

1. 前言

無線射頻識別系統 (RFID, Radio Frequency Identification System) 的應用日漸廣泛，許多公司與工廠透過運用 RFID 技術來提升日常生活作業的效率，而在生活環境中，常常需要辨識特定的人或物品，如倉儲管理和身份辨識等等，並且得知其所在位置或其資訊，但在複雜的環境中，因為時間、地點環境的考量，無法短時間得知其所在的位置或資訊，甚至花費大量的人力及浪費時間在尋找特定目標上[1]。因此本篇著重在倉儲管理系統上作探討。

倉儲管理在企業的整個管理流程中佔非常重要的作用，如果不能及時準確地進貨、庫存控制和發貨，將會給企業帶來巨大的損失。傳統的人工倉庫作業模式和資料獲取方式已難以滿足倉庫管理的快速、準確要求，嚴重影響了企業的運行工作效率，成為制約企業發展的一大障礙[2]。而倉庫管理系統是在現有倉庫管理中引入 RFID 技術，對倉庫到貨檢驗、入庫、出庫、調撥、移庫移位、庫存盤點等各個作業環節的資料進行自動化的資料獲取，以保證倉庫管理各個環節資料登錄的速度和準

確性，確保企業及時準確地掌握庫存的真實資料，合理保持和控制企業庫存。在倉庫和各經銷管道設置固定式或可攜式 RFID 閱讀器，以辨識、偵測物品及其流通[3]。

RFID 應用於倉儲管理之方法如以下三點所敘述。

- (1) 在貨架上安裝電子標籤，管理系統可以通過掌上型閱讀器[4]在物流的各個環節和流程裏時跟蹤，方便查找、盤點、比對。比如方便盤點，工作人員可以通過系統整理的數據，清晰的掌握貨品存放等情況；查找貨物，假如我們用傳統的方式在大量堆疊的貨物中尋找某一貨物，則需要大量的工作量，而使用了 RFID 系統，查找過程變的將及其簡單，工作人員只需要拿著閱讀器經過相關區域進行掃描，即可輕易找到需要查找的貨品位置。
- (2) 貨品達到目的地，工作人員對貨品進行分類，拿着手持閱讀器可以快速的將貨品的代碼、品名、位置寫進標籤。下次工作人員在對其標籤讀取時，將顯示上次寫入的信息。以備以後可以對其盤點、查找、核對。貨品從貨架上被移除、搬離，可同樣通過 PDA 閱讀器對標籤操作。
- (3) 使用 RFID 標籤可防偽，每個標籤具有 ID 唯一性，本研究以 PDA 讀取標籤具有方便性，手持 PDA 閱讀器讀取重量輕，攜帶方便以及稍微訓練操作就可使用[5]。

2. 研究方法

本研究使用 Visual Studio 2008 Visual Basic 來開發桌上型伺服器的倉儲管理程式介面和 PDA 端介面以及建構資料庫，利用 CF-1700 型 RFID 讀寫機插入 PDA 讀取被動式 TAG 標籤取得 UID 碼，將 UID 碼顯示在 PDA 上並透過藍芽 (Bluetooth) 傳輸將 UID 碼回傳至桌上型伺服器做資料收尋，再將收尋到的資料利用 Bluetooth(藍芽)回傳至 PDA 並顯示完整資料，其系統架構圖如圖 1 所示。

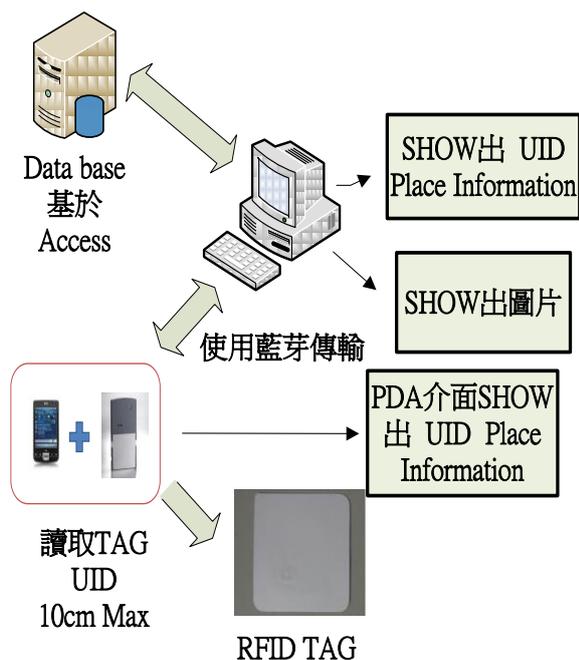


圖 1. 系統架構圖

2.1 軟體架構

本研究使用的是 Visual studio 2008 Visual Basic，來開發伺服器端介面和建構資料庫，利用藍芽傳輸互相傳到 PDA 和伺服器上做溝通，軟體架構圖如圖 2，利用 PDA 處理倉儲資料的好處在於其移動性高，能夠配合資料搜集時經常移動的特性。此外資料存在是以數值的方式，可直接將資料傳輸至桌上型伺服器中。

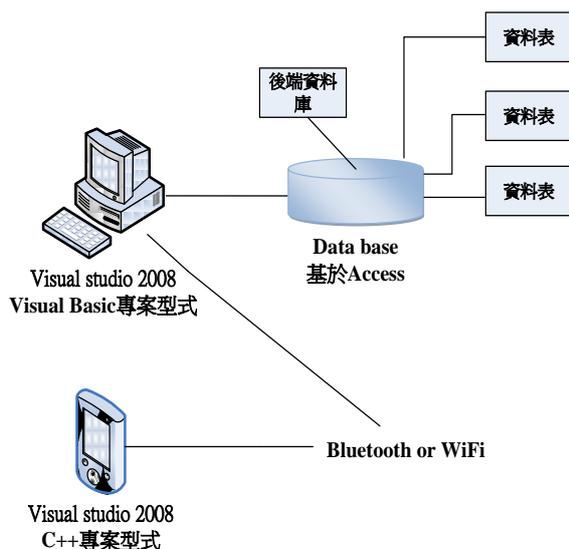


圖 2. 軟體架構圖

2.2 資料庫的應用與建立

資料庫顧名思義就是可以存放許多資料的地方，近年來資料庫的應用不再只是一般的存放資料，許多公司企業長年累月下來累積非常龐大的資料，透過資料挖掘(Data Mining)的技術讓這些資料變得更有價值去利用，而資料挖掘就是在資料庫中做知識挖掘的動作，大概可以分為分類、關聯規則、序列型樣、預測和叢集這五種，舉個例子:使用序列型樣應用在顧客的交易分析上，可觀察出超過 25%的顧客在購買產品 A 後，經過一段時間會接著購買產品 B 和產品 C，這樣的資訊對公司賣場在做行銷的時候非常有用，其屬性資料分別記錄物品的 UID 碼、物品名稱、放置地點、以及上一次讀取日期和建構日期等等。

如圖 3 所示，若搜尋資料庫內之 UID 碼 E00401000F19ACC6，將會得知此物為印表機，其建構資訊日期為 2009-11-02、最後讀取日期為 2009-11-02、放置地點為 E228 實驗室-1 以及此物之圖片路徑，由此可得知此物品的使用狀況，透過定期的更新可以確保萬一物品遺失或是找不到時，還可得知上次讀取是哪個日期以及放置地點，也就是有時間上的物品管理。

UID	Information	Place	LastDate	CreateDate	Picture	Other
E00401000F19A3A3	椅子1	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	IMG_0015.JPG	
E00401000F19A40A	掃地器	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0014.JPG	
E00401000F19A486	萬用充電器	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0028.JPG	
E00401000F19A488	室內電話	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0020.JPG	
E00401000F19A586	櫃子	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0012.JPG	
E00401000F19A589	視訊攝影機	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0024.JPG	
E00401000F19A5FF	螢幕1	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0013.JPG	
E00401000F19A678	螢幕3	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0013.JPG	
E00401000F19A67A	白板	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0016.JPG	
E00401000F19A67D	吸塵器	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0025.JPG	
E00401000F19A7F2	冷氣機1	228實驗室-2	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0012.JPG	
E00401000F19A7F8	pc主機	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0027.JPG	
E00401000F19A869	櫃子2	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0012.JPG	
E00401000F19A8E4	倒單擺	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0023.JPG	
E00401000F19A8E8	視訊攝影機1	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0024.JPG	
E00401000F19A8E8	pc主機1	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0027.JPG	
E00401000F19A965	螢幕	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0013.JPG	
E00401000F19A967	冷氣機	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0018.JPG	
E00401000F19A9D8	pc主機2	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0027.JPG	
E00401000F19A9ECC	螢幕2	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0013.JPG	
E00401000F19A9ED1	充電器	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0017.JPG	
E00401000F19ACC6	印表機	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_1224.JPG	
E00401000F19AD3C	椅子	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0015.JPG	
E00401000F19AE33	櫃子1	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0012.JPG	
E00401000F19AE39	椅子	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0015.JPG	
E00401000F19AE3A	室內電話	228實驗室-1	2009-11-02	2009-11-02	C:\圖片\IMG_0020.JPG	

圖 3. 使用 Access 所建構之資料庫

2.3 資料倉儲作業

資料倉儲作業(Data Warehousing, DW)是一種資料庫的新觀念，以使用者的觀點來安排，將資料放在資料倉儲(Data Warehouse)貯藏所，屬於主題導向，而非資料導向，資料倉儲作業在不同性質的資料或不同資料的來源中進行資料抽取(extract)、清洗(clean)、整合(Integrate)、轉換(transform)、載入(loading)及各種分解、合併或交叉分析的工作，因此它所注重的是資料的整合性、一致性、有效性及完整性。

2.4 Microsoft Access

Microsoft Office Access (前名 Microsoft Access) 是由微軟發佈的關聯式資料庫管理系統。它結合了 Microsoft Jet Database Engine 和 圖形用戶界面兩項特點，是 Microsoft Office 的系統程式之一。

Assess 能夠存取 Access/Jet、Microsoft SQL Server、Oracle，或者任何 ODBC 相容資料庫內的資料。熟練的軟體設計師和資料分析師利用它來開發應用軟體，而一些不熟練的程式員和非程式員的進階用戶則能使用它來開發簡單的應用軟體。雖然它支援部份物件導向技術，但是未能成為一種完整的物件導向開發工具。

2.5 硬體規格

2.5.1 PDA

本研究採用 HP iPAQ 212 掌上型電腦如圖 4，規格如表 1，是用在人員掃描 RFID TAG 的 ID 與顯示 UID。

一般的桌上型電腦由於體積與重量的因素並不適合攜帶至倉庫進行資料搜集，故近年來有許多研究以 PDA、Notebook 等具有移動性的電子產品進行地理資料的搜集。

PDA 為筆記型電腦、Tablet PC 三者比較中體積最小、重量最輕的電子產品，重量約 100 至 200 克，使用觸控式的液晶螢幕以及手寫式的輸入介面。利用 PDA 進行資料搜集最大的優勢在於其小巧的外型減輕了作業人員的負擔，但是 PDA 處理器的速度較慢、螢幕較小以及儲存容量的問題將是需要克服的缺點。

然而 Tablet PC 具有較大的螢幕以及快速的運算能力，在空間資料展現與資料計算上有較佳表現；但 PDA 則有輕巧的外型與隨開即用的優點，適合長時間攜帶、使用。在資料搜集的使用上均較桌上型電腦方便、實用。考量價格及攜帶方便兩因素，本研究選擇使用 PDA 作為資料搜集以及管理的工具。



圖 4. HP iPAQ 212 外觀圖

表 1. HP iPAQ 212 規格表

CPU	Marvell PXA310 624MHz
作業系統	Windows Mobile® 6 Classic
記憶體	128MB SDRAM, 256MB ROM
無線技術	整合式 WLAN 802.11b/g、Bluetooth® 2.0 含 EDR

2.5.2 TAG 與 CF CARD

本研究採用工作頻率 13.56MHz，最大讀取距離 9~10cm，支援感應器型式符合 ISO-15693 的被動式 TAG 如圖 5 所示。

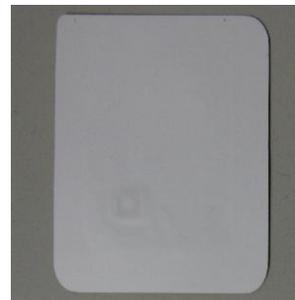


圖 5. 被動式 TGA

讀寫機採用型號 CF-1700T 如圖 6，其規格如表 2。



圖 6. CF-1700T 外觀圖

表 2. CF-1700T 規格表

型號	CF-1700M
工作頻率	13.56 MHz Mifare
感應距離*	≤ 50 mm (視 Tag 形式而定)
建議使用平台	PDA with WinCE based O/S
介面	Compact Flash Type I
尺寸(外露於 PDA 部份)	84mm × 43mm × 6mm (長 × 寬 × 高)
傳輸速度	9600 baud, 8 data bits, no parity, 1 start bit, 1 stop bit
電源	由 PDA 供應
耗電流	動態 70mA(Max.)
工作溫度	0°C ~ 55°C
工作濕度	5 ~ 95%RH (無結露)

2.6 無線傳輸—藍芽

本文使用藍芽技術將伺服器上所搜尋之資料傳至 PDA 上，而藍芽優點如下所示。

1. 晶片成本較低：對無線通訊裝置使用的晶片而言，單一晶片(One Chipset)為降低成本的主要方法，相較於 IEEE 802.11 及 Hone RF 而言，將藍芽晶片製成單一晶片的門檻較低。原因為藍芽為一種短距離的傳輸技術，所消耗的電力較小(發信時 20~30mW，待機時則低於 0.3Mw)，且最低收訊靈敏度，僅僅-70dBm，故單一晶片技術製作較其它系統容易。
2. 通訊頻帶最一般化：藍芽傳輸使用不須額外申請許可的 2.4GHz ISM 頻帶，故通訊頻帶最一般化，且在全世界幾乎皆可通，故較易製造此收發通信模組，大大地增加藍芽的發展性。

3. 研究成果

首先使用 ActiveSync 使其 PDA 與伺服器進行藍芽同步，再將 PDA 結合 CF-Card 來做為讀取端讀取 RFID TAG，將讀取到 RFID TAG 的 ID (UID) 碼如圖 7 所示透過藍芽將(UID)碼回傳至伺服器端的倉儲管理程式，並顯示物品 ID 碼、名稱、位置、圖片、掃描清單、註解、建立日期、前次搜尋時間和此次搜尋時間如圖 8 所示，並把其中的名稱、位

置資料同步傳回 PDA 上做顯示如圖 9 所示。



圖 7. 使用 PDA 掃描 TAG 的 ID 碼

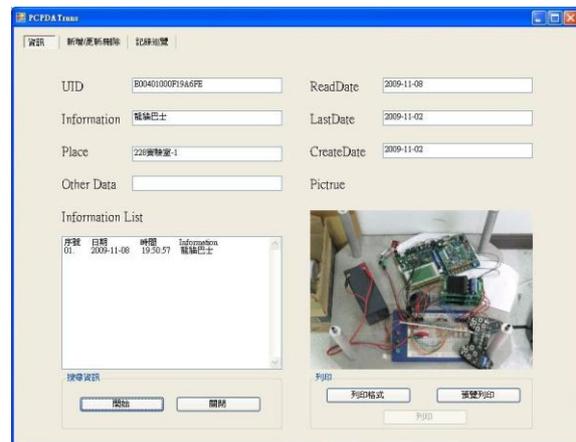


圖 8. 在伺服器上顯示的資訊



圖 9. PDA 顯示該物品資料

本研究除了可以顯示所讀取之物品資訊外，還可以對於空白卡片做即時新增資料如圖 10 所示，以及即時更改現有資料與查詢資料庫內所儲存之資料如圖 11 及 12 所示；另外，此程式可以將曾經掃描過的物品列表在 Information List 並且擁有列印的功能如圖 13 所示。

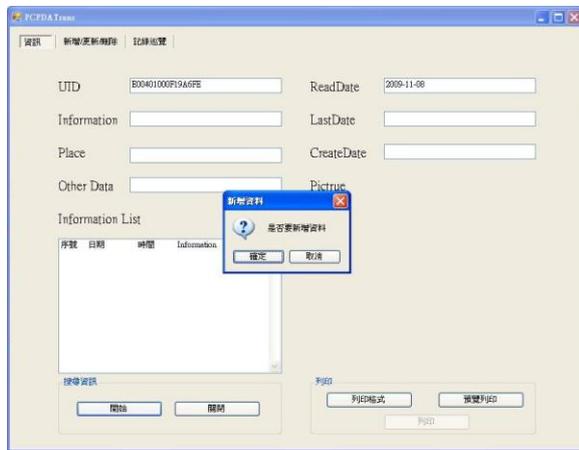


圖 10. 伺服器端顯示是否新增資料



圖 11. 伺服器端顯示修改現有資料

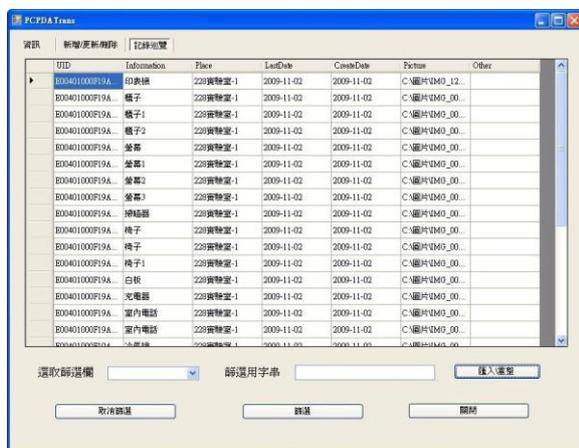


圖 12. PC 端顯示查詢資料庫介面



圖 13. 伺服器端顯示讀取列表及預覽列印

4. 結論

本研究主要利用無線射頻識別系統 (RFID, Radio Frequency Identification System)、藍芽 (Bluetooth) 以及資料庫 (ACCESS) 三種技術予以結合，實現了遠距離倉儲盤點，脫離以往需要人工手寫盤點及受距離限制的倉儲系統。本研究使用 Visual Basic 結合 Access 資料庫，完成資料庫搜尋系統，利用 Visual Basic 其物件導向原則，使得程式的開發變得更加的容易及簡單化程式，即使對於初次使用者來說，想要修改其程式碼，也不需要花費許多時間來熟悉語言，將對未來程式的開發與維護有更大的幫助。由於資料的傳遞僅僅只有使用到同步資料夾的概念，也就是說，未來如果使用其它無線技術，同樣只要使用同步資料夾之概念，即可以快速修飾與維護。

本研究對於資料庫之操作，對使用者有更多的親和力，使用者只要拿著 PDA 讀取物品之 UID 碼後，即可對資料庫做新增、更新及刪除之動作；資料庫的搜索，只要按下「匯入\重整」這按鈕，螢幕上就會顯示出所有資料庫內的資料，若想要尋找資料庫內的某個資料，也可以直接輸入篩選字串，可以立刻篩選出想要的資料，讓使用者不必再去熟悉 Access 的操作，或者安裝 Access 這套軟體，提供相當便利的功能。本研究雖然目前僅針對實驗室為實際案例來開發，相信本系統可以很容易的移植至其他相關之倉儲管理系統，有利於自動化管理系統之發展。

參考文獻

- [1] 陳吟成,『運用 RFID 於目標定位之研究—以協尋館藏圖書為例』,育達商業技術學院資訊管理研究所,2007。
- [2] 許文源,『無線射頻(RFID)於倉儲管理之研究』,大葉大學資訊管理學系碩士在職專班,2005。
- [3] 歐耀鴻,白能勝,鄧政宏與張世平,『RFID 結合 SQL 資料庫管理系統應用於實驗室之設備管理』,ILT 第四屆智慧生活科技研討會,2009,台中。
- [4] 謝佳穎,『利用 PDA 資料庫管理系統搜集與維護 GIS 屬性資料之研究』,國立成功大學測量工程學系研究所碩士論文,2002。
- [5] http://www.eettaiwan.com/ART_8800367393_617723_TA_6706869c.HTM