

RFID之發展與方向

張乃元
工研院工業材料研究所
微感測器實驗室 研究員

摘要

RFID是英文” Radio Frequency Identification” 的縮寫，中文稱為無線射頻身份識別、感應式電子芯片或是近接卡、感應卡、非接觸卡...等等，是非接觸式自動識別技術的一種。主要的功能是利用無線射頻技術做為物件識別與資料擷取之用，因具有非接觸式的存取功能、資料加密功能，且可同時快速讀取多個電子標籤，因此可整合各種資訊系統，促進企業整體生產與物流運輸完全自動化，以提高服務品質及效率。

關鍵詞

無線射頻身份識別(Radio Frequency Identification; RFID)、近場通訊(Near Field Communication; NFC)、標籤(Tag)、讀取機(Reader)

RFID基本架構

RFID的基本系統架構如圖一所示，可分成兩個部份。第一為卡片部份，主要包含收發天線、卡片電源、收發模組及識別資料，第二為讀取機(Reader)部份，其內主要包含收發天線、收發模組及控制電路。

讀取機平時發射電磁波，當卡片接近讀取機時，它會將讀取機發射的電磁波能量儲存起來作為卡片所需的電能，而此時卡片也開始動作，將卡內的識別資料以無線電波的方式傳送給讀取機，以作確認及進一步的控制動作。有些RFID系統，其卡片內的電源由電池提供，如此一來可辨識的範圍更大。

RFID特性

1. 具數據的讀寫(Read/Write)機能
只要通過RFID讀取機即可不需接觸，直接讀取訊息至數據庫內，且可一次處理多個標籤，並可將物流處理的狀態寫入標籤(Tag)，供下一階段物流處理的讀取判斷之用。

2. 容易小型化和多樣化的形狀設計

RFID在讀取上並不受尺寸大小與形狀之限制，不需為了讀取精確度而配合紙張的固定尺寸和印刷品質。此外，RFID標籤更可往小型化與多樣形態發展，以應用在不同產品。

3. 耐環境性
紙張一受到髒污就會無法閱讀，但RFID對水、油和藥品等物質卻有強力的抗污性，讀取機在黑暗或髒污的環境之中，一樣可以讀取數據。

4. 可重複使用

由於RFID為電子數據，可以反覆

被覆寫，因此可以回收標籤重複使用。如被動式RFID，不需要電池就可以使用，沒有維護保養的需要。

5. 具穿透性

RFID若被紙張、木材和塑料等非金屬或非透明的材質包覆，一樣可以進行穿透性通訊。不過如果是鐵質金屬的話，就無法通訊了。

6. 數據的記憶容量大

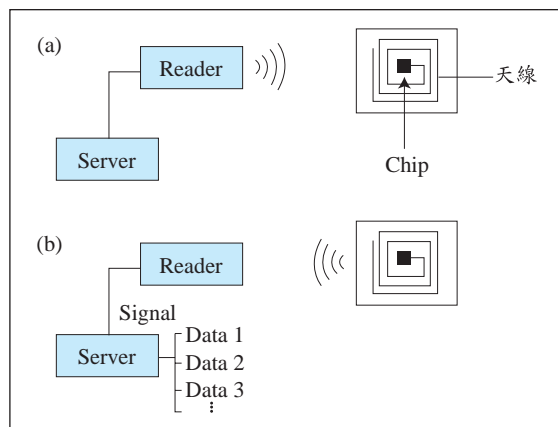
數據容量會隨著記憶規格的發展而擴大，未來物品所需攜帶的資料量愈來愈大，對標籤擴充容量的需求也增加，因此RFID不會受到限制。

RFID使用頻率的現況

為避免各國無線電頻率使用標準不一，造成使用上的混亂與困擾，國際上大多遵守國際電信聯合會(ITU)的規範。目前RFID使用的頻率有6種，分別為135KHz以下、13.56MHz、433.92MHz、860M~930MHz（即UHF）、2.45GHz以及5.8GHz，其各有特色和缺點。

135KHz以下傳輸距離短約10公分左右，通訊速度慢。此頻段在絕大多數的國家屬於開放，不涉及法規開放和執照申請的問題，因此使用最廣，主要使用在寵物管理、門禁管制和防盜追蹤等。

13.56MHz薄化的效果最佳，傳輸距離為1公尺以下，代表性應用為會員卡、識別證、飛機機票和建築物出入管理。而通訊距離10公分左右的近距



▲圖一 RFID的基本架構圖(a)示意RFID訊號發射；(b)示意RFID訊號接收

離非接觸式IC卡則發展快速。

發展RFID之可能瓶頸

1. 隱私權問題

RFID Journal和市場研究機構ABI，共同進行一項名為「RFID Journal Live」的調查顯示：採用RFID技術最大的好處是可以對企業的供應鏈進行透明管理，有效降低成本，但最近RFID的安全性也非常令人關注，很多公司推出了增強安全性能的RFID產品(<http://www.rfidjournal.com/>)，相信沒有人會因為RFID的使用便利性而自願讓個人隱私曝光。

2. 勞工失業問題

企業採用射頻識別系統後，將接手原來由人工完成的工作並進一步取代人工操作，其衍生而來的問題，將是許多勞工面臨失去工作的危機。

3. 技術的突破

根據機構Auto-ID Center所做的一項調查顯示，即使貼上雙重標籤，RFID標籤牌仍有3%無法判讀；只貼一個標籤的吊牌則只有78%的正確判讀。此外，射頻識別標籤與讀取機具有方向性，及射頻識別訊號容易被物體所阻斷，亦為射頻辨識技術未來發展的一大挑戰。

4. 成本的降低

RFID系統不論是標籤、讀取機和天線，可望隨著各大業者應用而使製造成本大幅降低，另外著名顧問公司麥肯錫分析指出，廠商不能只著眼

於RFID未來價格下跌就垂涎不已，因為這項技術還需進行企業資源規劃(ERP)軟體的升級，而這部份可能所費不貲。

5. 國際標準的制定與推行

標準化是推動產品廣泛獲得市場接受的必要措施，但射頻識別讀取機與標籤的技術仍未見統一，因此無法一體適用。而不同製造商所開發的標籤通訊協議，適用於不同的頻率，且封包格式不一。就目前看來，現在普遍使用的134KHz和13.56MHz因傳輸距離不夠長，而限制了讀取機和RFID標籤間的傳輸距離，使得若干標籤不能有效地被讀取，而跨越UHF頻段最大的問題，是既有之絕大多數的RFID系統和標籤供貨商，以及設備無法支持UHF頻段。也因此，各公司、自動識別中心與國際標準組織都正致力於訂定射頻識別標籤的標準，以求所有的標籤能與任何讀取機相容使用。

RFID在通訊之表現

Nokia、Sony與Philips開發的近場通訊(Near Field Communication; NFC)技術，發展至2004年成立NFC論壇(NFC Forum)。

NFC技術是由RFID以及互連技術整合演變而成的。目標是將NFC配備到手機、PDA、數位相機、攜帶式遊戲機、電腦以及數位消費性電子產品之上，並通過ID資料的認證，使雙方產品透過收費方式進行資料和服務的

交換。也就是說未來行動電話或者是其他攜帶裝置，能夠自由的在任何提供服務的公共區域進行下載及付費的動作。

一、NFC的特質與功能

1. 在13.5MHz頻率可運行於20公分距離以內

2. 資料傳輸速度可以選擇106Kbit/sec、212Kbit/sec或424Kbit/sec，未來將延展至848Kbit/sec與1.6Mbit/sec

3. NFC技術與Philips的Mifare以及Sony的 Felica等非接觸式智慧卡均保持相容

4. 已通過成為ISO/IEC IS 18092國際標準、EMCA-340標準與ETSI TS 102 190標準

5. 可運作在被動與主動模式。被動模式不需要電池，但缺乏獨立發射訊號的能力，主動則反之。

二、消費者能透過NFC做什麼？

NFC到底有何神奇能吸引Nokia、Sony與 Philips來共同推廣？未來只要在行動電話中加入這種晶片，消費者就能利用NFC的功能讓行動電話不只是行動電話，而變成一個付款機器，擴大了行動電話的定義。

1. 使行動付款變得簡易

擁有NFC技術的行動電話只要輸

入PIN號碼就能完成交易，現在Master Card已在智慧卡上裝入NFC技術，並已於美國成功推廣小額付款。而VISA在2002年與 Philips合作開發，允許VISA發行適用於建築物門禁系統或是購買旅遊門票的非接觸性記憶卡與信用卡。

2. 使裝置之間進行資訊交換

NFC技術能實踐消費性電子設備之間之資料轉換，消費者把裝有NFC裝備的行動電話、數位相機與MP3播放機移至電視或視訊轉換盒(STB)附近，就能透過NFC介面下載資料或數位服務。

雖然現在裝置間也能透過USB、IEEE 1394等協定完成資料交換，但其設定上過於複雜，而NFC能提供比現有方式更簡易且快速的服務（其設定時間可低於0.1秒）。

NFC還能免除記憶數十種不同密碼的困擾，它會把所有需要辨識身份的應用和服務集中於一部裝置，同時提供資料保護功能。

NFC是從免接觸式身份辨識和網路技術所發展出來的一種無線連接技術，它能協助不同的電子產品進行20公分以內的短距離通訊，迅速完成無線網路的自動設定，為現有的行動電話、藍芽和WiFi裝置提供一個「虛擬連接器」。

它的短距離互動能力讓身份辨識問題變得非常簡單，也讓您的電子產品能透過充滿各種雜訊的無線電波，

直接、安全且清楚的彼此交換訊息。

NFC也能用來「加強」其它型態的無線通訊，例如WiFi和藍芽，使它們以更快速率將資料傳送更遠距離。目前我們所擁有的每一部電子裝置，至少都包含有一份功能選單，造成操作上不小的負擔，而NFC能建立快速安全的連線，免除辛苦操作數十種界面之衆多功能選單的麻煩。

三、NFC將以家庭娛樂與行動電話為最大市場

免接觸式技術發展初期是以一般消費大眾之捷運系統、電話卡、醫院與航空業之行李提領等方向來發展，但隨行動電話之普及，越來越多的廠商希望能將行動電話當電子錢包使用，步向無金消費的市場環境，因此在NTT DoCoMo與KDDI的大力推廣下，可望在日本首先實踐。

未來RFID技術所產生之半導體產業估計每年約10億美元，其中又以家庭娛樂與行動電話為中心的產品將是最大貢獻者。

Nokia為切入此市場與Sony和Philips合作成立NFC論壇，以此技術強化Nokia行動電話之銷售量，並實踐Lift Goes Mobile，建立自己的服務模式。此類的服務類似Apple創造iPod以及下載音樂的營運模式，讓廠商除了提供硬體外，還能尋找出另一個服務與軟體的營運模式。

不過，NFC技術加入Nokia行動電話之中，只是未來整體NFC踏入通訊產業服務的第一步，未來如何解決互通之問題，並區分與其他相關技術（如Bluetooth、Zeebig與WLAN）之間之關聯，如何提供NFC專司之領域，這關係著NFC之發展方式與策略。

整體而言，NFC技術在三大廠商的支持下，未來前景十分看好。

結論

「寧靜技術」(Calm Technology)一魏瑟說。魏瑟(Mark Weiser)曾在Scientific American發表一篇文章，描繪他大膽的願景：無所不在的運算。他說：「小型電腦將嵌入我們周遭的日常用品裡，不需人類主動操控，就可透過無線連結，對我們的存在、慾望與需求做出反應。」。而一項源自1948年的舊技術RFID，其伴隨美國國防部(Department of Defense; DOD)與Wal-Mart等的要求，而在最近幾年再次被炒熱，這可以解決吾人對目前的原物料管理，如油墨、紙張、書本的無奈，而此RFID技術應用於日常生活，將使我們彷彿有了隱形的幫手。但就一般估計，RFID（或是NFC）能應用普及約需至少三年，在可見到的未來，尚有許多努力之空間，如頻率問題、國際標準問題、法規問題與其他共通標準之分工，都是未來亟需克服的潛在問題，值得進行相關研究並與廠商共商因應之道！