

以無線射頻識別方法來控制空間

The space system is controlled by radio frequency identification method

劉呈威學生 德明財經科技大學 資訊科技系 Jerry03570121@gmail.com	彭成佑學生 德明財經科技大學 資訊科技系 yoyopengtw@yahoo.com.tw	周建宏學生 德明財經科技大學 資訊科技系 w321s321x@gmail.com
高述凡學生 德明財經科技大學 資訊科技系 joe012902@gmail.com	李昱融學生 德明財經科技大學 資訊科技系 gcobc50335@gmail.com	

摘要

本研究目的將針對研究背景、研究動機、研究目的、研究範圍與限制，及研究步驟做探討，研究的主旨是將 RFID 應用在學生證上。以提高生活方便性，改善一卡帶替多卡的功用。

RFID 被稱為本世紀最重要的前十大技術之一，而 EPC 系統是由 MIT 麻省理工學院所成立的自動識別中心(Auto-ID Center) 以供應鏈自動識別系統，以及物聯網(The Internet of Things)，並應用 RFID 科技為概念研發而成，並於 2003 年 10 月移轉的 EPC 系統給 EPCglobal Inc.，正式進入商業應用階段。

RFID 主要之功能在於辨識及流向追蹤。在流向追蹤技術上，RFID 傳輸距離可長達數十公尺，其電子標籤(Tag)之資料傳輸可透過紙張、木板、塑膠等物體，較傳統條碼更具有穿透性之功能。在辨識技術上，傳統條碼一旦有破損便無法讀取，而電子標籤則汙損範圍三分之一內都能讀取，電子標籤隱藏在包裝內一樣可以讀取資料。

關鍵詞:RFID、Tag、Reader、Arduino、物聯網

1. 緒論

1.1 研究動機

利用 RFID 技術，可以省去條碼盤點、通關、結帳的人工作業，大量的降低物流成本，加速物流速度。RFID 標籤不僅可應用在一班商品物流，也可將其黏貼在郵件、行李、藥物上，隨時掌控其動向，以防止遺失、誤領、誤用。

此外，RFID 也可貼在金融卡上，用在驗證卡片的正確性，以防止偽卡。RFID 是「Radio Frequency Identification」的縮寫，中文可以稱為「無線射頻識別系統」。通常是由感應器(Reader)和 RFID 標籤(Tag)所組成的系統，其運作的原理是利用感應器發射無線電波，觸動感應範圍內的 RFID 標籤，藉由電磁感應產生電流，供應 RFID 標籤上的晶片運作並發出電磁波回應感應器。以驅動能量來源區別，RFID 標籤可分為主動式及被動式兩種：被動式的標籤本身沒有電池的裝置，所需電流全靠感應器的無線電波電磁感應產生，所以只有在接收到感應器發出的訊號才會被動的回應感應器；而主動式的標籤內置有電池，可以主動傳送訊號供感應器讀取，訊號傳送範圍也相對的比被動式廣。如圖1.1所示。

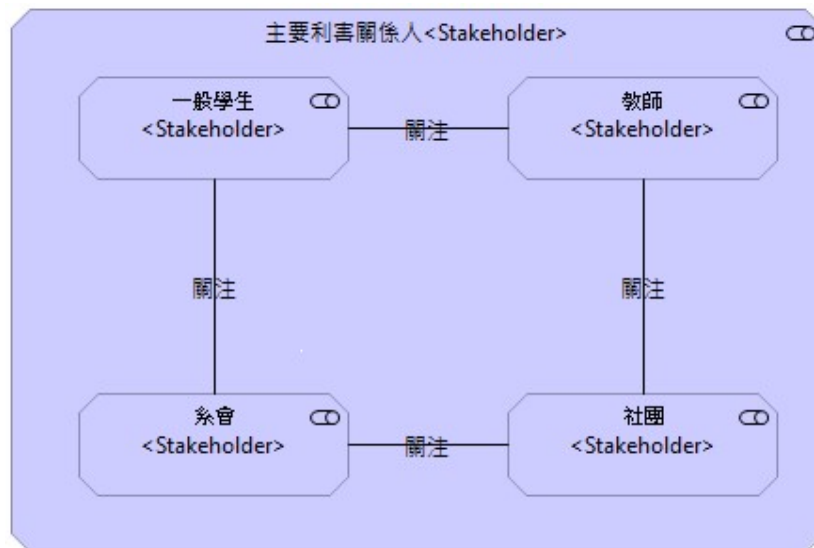


圖1.1 主要利害關係人

在「無線射頻識別架構空間」中，可以由主要利害關係人中，詢問及找到他們的關注；說明如下：

1. 學生所關注的問題包括了：書本無須每日背上背下，雨傘雨衣等物品也可有地方放置以備不時之需。
2. 老師所關注的問題包括了：上課所需要用到的教材以及私人物品的放置。
3. 社團所關注的問題包括了：評鑑所需要的文件及平時不需使用的文檔，有地方可以做放置，不占用社團其他物品的放置，且讓社團社員有更多可放置的物品。
4. 系會所關注的問題包括了：評鑑所需要的文件及平時不需使用的文檔，有地方可以做放置，辦活動所需要的道具以及文檔有擺置的地方。

1.2 研究目的

本研究目的將針對研究背景、研究動機、研究目的、研究範圍與限制，及研究步驟做探討，研究的主旨是將 RFID 應用在學生證上。以提高生活方便性，改善一卡帶替多卡的功用。

在現今的社會中，RFID 已隨處可見，不論是在宿舍的門禁管理還是搭捷運使用的悠遊卡都有 RFID 的影子，但是想到社區大門或是電梯都是使用磁扣或者是白卡等 RFID 技術，我們出現從你進入大門到搭電梯到家就需要透過兩個甚至更多的東西，雖然對安全性很有保障，但也存在了不方便，需要攜帶太多的東西，這時我們就想能否用隨手可見的悠遊卡來結合全部的有相關 RFID 技術的東西。如圖 1.2 所示。

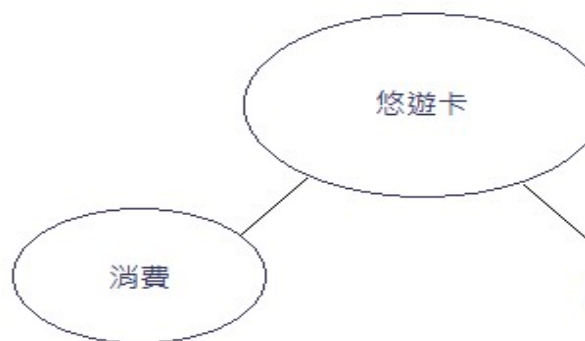


圖 1.2 功能所示

1.3 問題定義

將上述主要利害關係人關注的問題，經過本研究重整與分類之後，可歸納出使用者問題、設備選用問題與借取問題等類別，這些問題類別，即為本研究要解決的議題。如圖 1.3 所示。

定義如下：

1. 使用者問題由以下問題所定義：使用者註冊完成後，需一段工作時間才可使用。
2. 設備選用問題由以下問題所定義：電磁鎖、RFID、Arduino 套件等設備的選用。
3. 借取問題由以下問題所定義：借取的時間限制、發送訊息告知使用期限。



圖 1.3 問題形成

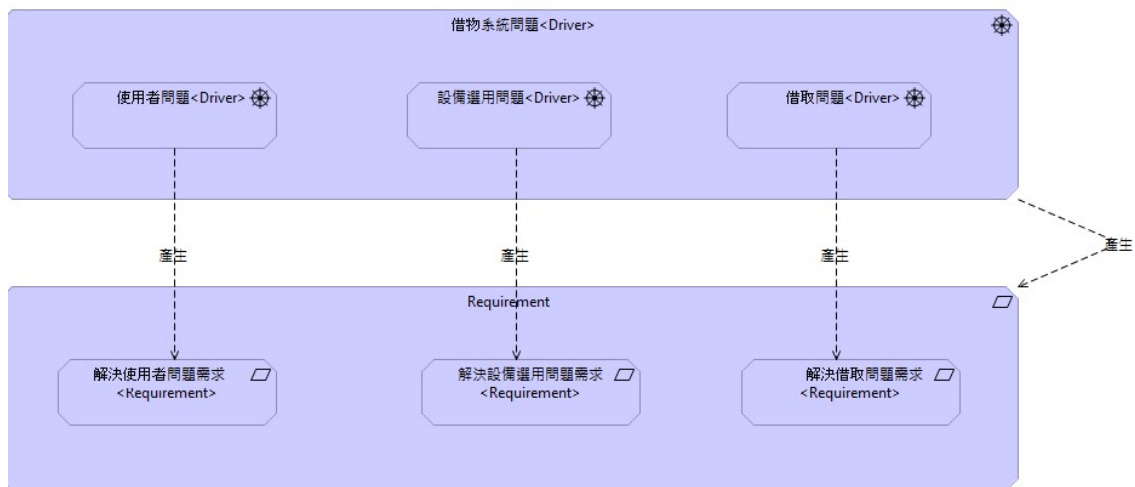


圖 1.5 問題解決需求

這些要解決的議題，就是逆向防制系統建置當前面臨的重大問題；因此，逆向防制系統建置亟需研究團隊協助解決。其整體需求，與相對應的細部需求，如圖1.4所示。

1.4 研究方法

本研究係以The Open Group的兩個標準；架構開發方法(Architecture Development Method, ADM)及架構描述語言(Architecture Description Language, ADL) ArchiMate，做「無線射頻系統架構」之整體規劃、分析與設計，其中包括了：動機架構(Motivation Architecture)、資訊應用架構(Information Application Architecture)、網頁技術架構(Network Technology Architecture)等，其對應關係如圖1.5所示。同時，以系統實作方式，驗證系統設計。

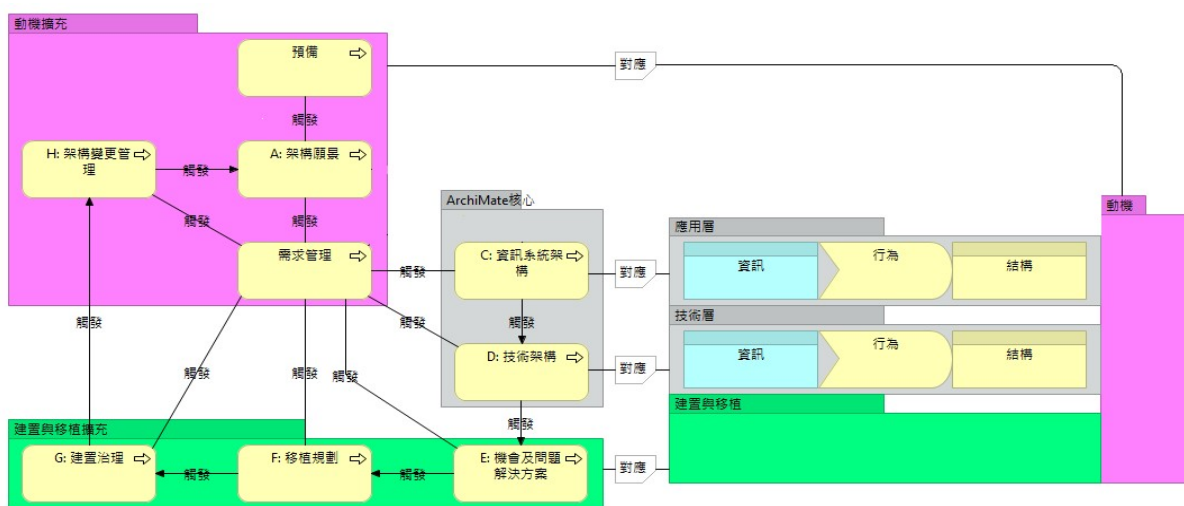


圖1.5 研究方法: ADM和ArchiMate

1.5創見及亮點

在台灣有許多的學校，常見學生背著書包帶著物品穿梭校園每個角落，學生上課帶書的行為就好像天經地義，這為何不嘗試新的選擇呢?在捷運站、火車站等地點都有置物櫃廣為市民使用，不僅提供市民便利的儲物工具，同時還兼具了經濟效益，讓市民及遊客來到這，不用大包小包的帶著行李走，體驗輕便的城市生活旅遊的最佳方式。為使臺北的置物櫃使用環境與氛圍可以跟世界主要城市齊名，我們想推動校園置物櫃，期望能融入學生的生活，無論上下課通勤都可以使用置物櫃來替你管理大小物品，讓可以不用擔心書本沒帶或者東西不見。更希望學生在校園生活時，可以更加的安全便利細細品味校園生活之美。

2. 相關技術

2.1 硬體

Arduino是一塊開放原始碼發展的主機板，擁有豐富的 I/O 介面，Java、C 語言的開發環境，讓使用者可以輕易上手。Arduino 上有開關、數位訊號、類比訊號、感測器插槽、步進馬達等，延展的擴充性，可讓創客(Maker) 在這平台上自由發揮。Arduino UNO R3 在硬體上與其他的 Arduino UNO 無異，它是改用 ATmega328，所需提供電量為 5V，使用的軟體依舊是官方的 Arduino IDE進行編譯及燒錄，如圖2.1所示

RC522 RFID 感測器是應用於 13.56MHz 非接觸式通信中高集成度的讀寫卡晶片，是 NXP 公司針對「三表」應用推出的一款低電壓、低成本、體積小的非接觸式讀寫卡晶片，是智能儀表可攜式手持設備研發的較好選擇。標籤採用被動標籤，不必使用電源，只要黏貼在杯底就可以了，如圖2.2所示。

使用Arduino所需要的開發環境、編譯器、燒錄程式、開發工具、Arduino 驅動程式，在 Arduino 官網上一應俱全，可在多平台上開發：MAC、Windows、Linux 等。因為 Arduino 本身是開源原始碼，在官網或討論區都有相關程式碼，所運用語言類C/C++，具備文字編輯介面，工具欄，並且開發程式Arduino IDE提供驗證程式碼功能，如果可以運行就可以直接燒錄到Arduino板子了。每個檔案我們稱為草稿簿(Sketch)，腳本都寫在文字編輯視窗裡，序列埠監控視窗可以看出每當在量測重量時可以顯示當時重量。在文字編輯視窗裡分為設定腳位端、硬體端與控制端，本次使用藍芽與手機溝通，讓手機代替序列埠監控視窗的重量顯示



圖2.1 Arduino 面板

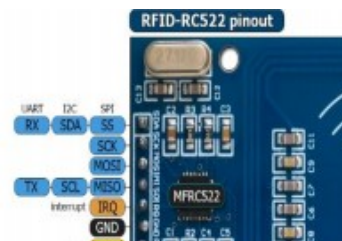


圖2.2 RFID Reader RC522

2.2 軟體

在網頁端ASP.NET 網頁和控制項架構是一種可在 Web 伺服器上執行的程式設計架構，以動態產生和呈現 ASP.NET Web 網頁。可以從瀏覽器或用戶端裝置提出 ASP.NET Web 網頁的要求，而 ASP.NET 會將標記（例如 HTML）呈現給提出要求的瀏覽器。通常可以在多個瀏覽器中使用相同的頁面，因為 ASP.NET 會對提出要求的瀏覽器呈現適當的標記。

ASP.NET Web 網頁是完全物件導向的網頁。在 ASP.NET Web 網頁內，您可以使用屬性 (Property)、方法和事件來運用 HTML 項目。ASP.NET 網頁架構藉由呈現統一模型以回應在伺服器上執行的程式碼所撰寫之用戶端事件，來移除分隔用戶端和繼承自 Web 應用程式的伺服器之實作細節。此架構也自動維持網頁的狀態，以及在網頁處理生命週期時網頁上的控制項。以下是ASP、JSP、PHP三種技術比較差異，如圖2.3。

SQL是高階的非過程化編程語言，它允許用戶在高層資料結構上工作。它不要求用戶指定對資料的存放方法，也不需要用戶了解其具體的資料存放方式。而它的介面，能使具有底層結構完全不同的資料庫系統和不同資料庫之間，使用相同的SQL作為資料的輸入與管理。它以記錄專案〔records〕的合集 (set)〔項集，record set〕作為操縱物件，所有SQL語句接受項集作為輸入，回送出的項集作為輸出，這種項集特性允許一條SQL語句的輸出作為另一條SQL語句的輸入，所以SQL語句可以巢狀，這使它擁有極大的靈活性和強大的功能。在多數情況下，在其他編程語言中需要用一大段程式才可實踐的一個單獨事件，而其在SQL上只需要一個語句就可以被表達出來。這也意味著用SQL可以寫出非常複雜的語句，在不特別考慮效能下。

	Microsoft ASP.net	php	ASP Active Server Pages
License	Open source	Open source	Some unofficial open source projects
Programming type	Compiled	Scripting	Scripting
Development languages	VB.NET C# / C#.NET F#	PHP	Visual Basic
Development tools	Visual Studio Mono	Netbeans PhpStorm Any other text editor	Notepad++ Any other text editor
Server Operating system	Windows	Linux Windows (limited)	Windows
Security	Similar, developers have plenty of options on both – although .NET has stronger security at its core.		Weak
Update frequency	Every 2 months	Monthly	Never
Cost	Free, but advanced tools can be costly	Free	Free

圖2.3技術差異比較

3.實作驗證結果

這是目前所做的小實驗圖片，當悠遊卡成功開啟電磁鎖時，Arduino版的led會亮紅燈代表成功開啟，反之失敗，如圖3.1、3.2所示。

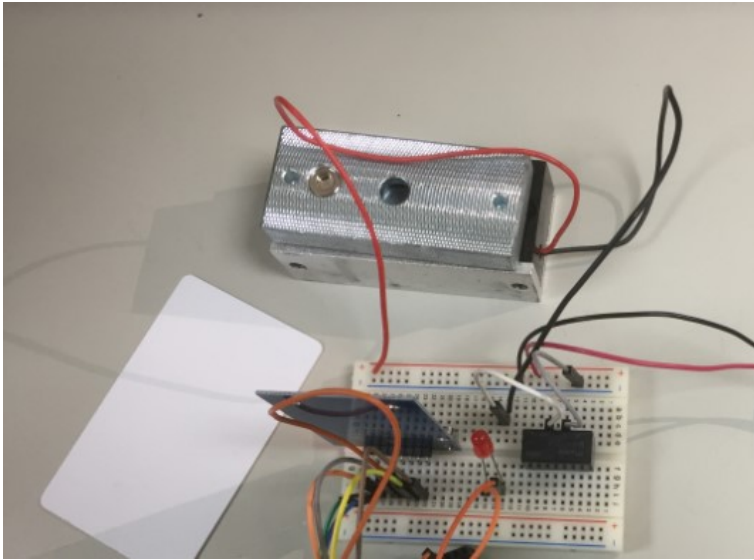


圖3.1還未開啟的畫面

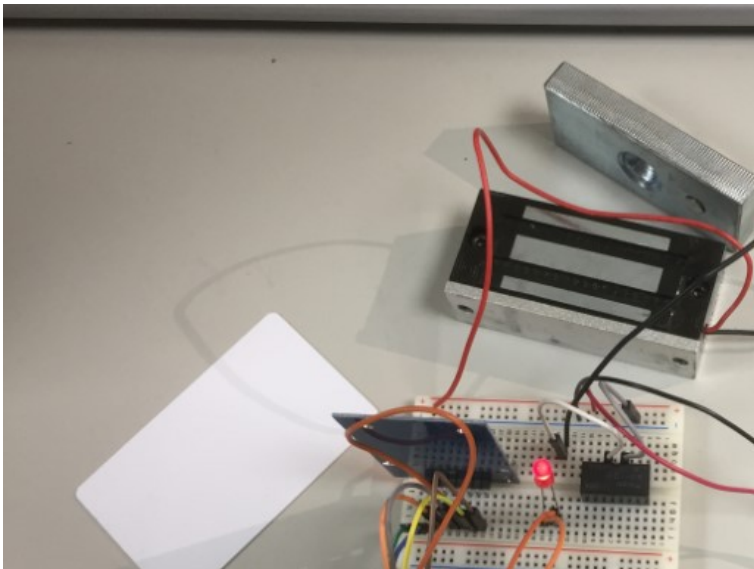


圖3.2成功開啟的畫面

4.學習心得

門禁的應用範圍越來越廣泛。人們對門禁系統的應用已不局限在單一的出入口控制，而且還要求它不僅可應用大樓或社區的門禁控制、門禁考勤管理、防盜報警、停車場管理、電梯控制、等，還可與其它系統聯動控制等多種控制功能，我們透過這個聯想到學校的置物櫃也可以透過類似的門禁系統來做管理跟規畫。

在整個「無線射頻識架構空間」的規劃，主要是由Arduino來做操控，再結合網站結合而成的，需先撰寫好程式在Arduino裡面安裝在櫃子上的電磁鎖，再透過網站的註冊來方便管理者來做核對，之後才能正式使用。

看似簡單的一個置物櫃管理，就花了我們將近一年的時間，所需要解決的除了自己需要補充的知識量，還有確實的做到理論和實體上面的結合，以及做到架設好一整個網站到註冊、登入、修改密碼等等，這些對於當時的我們來說是完全未知的領域，但我們依依克服所遇到的難關，包括悠遊卡的辨別，資料庫的轉換，以及將網站跟做好的實體做完整的結合。

5.參考資料

- [1] Fritscher, Boris, and Yves Pigneur, "Business IT alignment from business model to enterprise architecture," *International Conference on Advanced Information Systems Engineering*, Springer Berlin Heidelberg, 2011.
- [2] Richard Freggi, Enterprise Architecture in today' s economy: no time, no money? No problem! , *Proceedings of the 2015 Symposium on Enterprise Architecture and Information Technology*, Takming University of Science and Technology, Taipei, October 31, 2016.
- [3] Richard Freggi, The Role of the Enterprise Architect in Business Process Reengineering , *Proceedings of the 2015 Symposium on Enterprise Architecture and Information Technology*, Takming University of Science and Technology, Taipei, October 31, 2016.
- [4] 韓孟麒、張志維 (2015)，德明企業架構平台建置之研究，2015 第七屆企業架構與資訊科技研討會論文集，德明財經科技大學，台北市

- [5] 陳鳴皋 (2015), 科技專案商務模式企業架構規劃—以小蠻牛分散式能源供應系統專案計畫為例, 2015 第七屆企業架構與資訊科技研討會論文集, 德明財經科技大學, 台北市。
- [6] 崔金童、安大中、陳來勝、崔海平、林春福、吳兆誠 (2015), 科技專案產業結構優化企業架構規劃: 運用企業架構手法與 Archi 展開機智衣產業結構優化推動方案, 2015 第七屆企業架構與資訊科技研討會論文集, 德明財經科技大學, 台北市。
- [7] 梁志鴻、韓孟麒、劉志彥 (2015), 本文語意轉換為企業架構之總體策略思考模型—以台灣自行車產業標準制定及推動為例, 2015 第七屆企業架構與資訊科技研討會論文集, 德明財經科技大學, 台北市。
- [8] 蔡坤成、馮明惠 (2015), 開放異質聯網服務平台與智慧低碳應用技術, 2015 第七屆企業架構與資訊科技研討會論文集, 德明財經科技大學, 台北市。
- [9] 韓孟麒、陳文賢、巫宇昕 (2015), 透過 ArchiMate 正型方法定義 SBC 六大金律, 2015 第七屆企業架構與資訊科技研討會論文集, 德明財經科技大學, 台北市。
- [10] 韓孟麒、陳信儒 (2014), 本文語意轉換為企業架構視圖之研究—以專案本文為例—, 2014 第六屆企業架構與資訊科技研討會論文集, 國立臺北護理健康大學, 台北市
- [11] 盧瑞山、莊正棟 (2014), 以企業架構方法建構電話語音下單系統, 2014 第六屆企業架構與資訊科技研討會論文集, 國立臺北護理健康大學, 台北市。
- [12] 謝濱燦、巫宇昕 (2014), 以企業架構方法建構無線網路環境系統, 2014 第六屆企業架構與資訊科技研討會論文集, 國立臺北護理健康大學, 台北市。
- [13] 盧瑞山、林儀、莊玉屏 (2014), 以悅趣化數位學習架構研究提升自主閱讀成效, 2014 第六屆企業架構與資訊科技研討會論文集, 國立臺北護理健康大學, 台北市。
- [14] 韓孟麒、王柏翔、曲少筠、邱瑞展、蔡季衡 (2014), 以企業架構方法架構檳榔相關產品進銷存系統, 2014 第六屆企業架構與資訊科技研討會論文集, 國立臺北護理健康大學, 台北市。
- [15] 邱錦清、林儀、劉磁霜 (2014), 企業員工訓練系統平台架構之研究, 2014 第六屆企業架構與資訊科技研討會論文集, 國立臺北護理健康大學, 台北市。