

應用 NFC 技術之校園學習護照 APP 架構

郭展盛 吳柏勳 劉家瑜
開南大學資管系 開南大學資管所 開南大學資管所
助理教授 研究生 研究生
ecskuo@gmail.com fb00371665@gmail.com ayakashikai@gmail.com

摘要

隨著資訊科技及無線通訊技術的發展，智慧型手機的使用是逐漸普及的，使用者能夠透過專屬的平台下載多樣性的行動應用軟體 (APP)，以取得所需要的服務功能。NFC 是一種短距高頻無線通信技術，而且對於結合智慧型手機有增加使用的趨勢，例如：應用在小額付款、資訊查詢及門禁卡等。本研究是結合 NFC 技術，提出一個大學校園學習護照的 APP 架構，且提供一個整合環境，解決學習護照紙本管理的問題及提升學生參與演講活動記錄查詢的正確性。本研究實作一個 APP 雛型系統，以展示本研究架構的可行性。

關鍵詞：NFC 技術、學習護照、行動應用軟體。

Abstract

As the Information technology and the wireless communication technology advances, smart phones are gaining more popular. The users can utilize the proprietary platforms for downloading various mobile applications through smart phones and get the provided functions to their needful service. Moreover, the Near Field Communication (NFC) is a short-range high frequency wireless communication technology and there is an increasing usage trend for the integration of smart phones with NFC technology, which applied in micropayment, information inquiry and access card, etc. This study has combined NFC technology to propose an APP framework for the learning passport in the university campus. It can provide an integrated environment to solve the problems for paper management and promote the accuracy through information query for the student records of participated speech

activities. Furthermore, this research has constructed an APP prototype to show the feasibility of the proposed framework.

Keywords: NFC technology、Learning passport、Mobile application.

1. 前言

隨著科技的發展，手機所提供的功能，也不只是人與人之間的通訊而已，許多的功能及服務近年來一直推陳出新，另外根據資訊工業策進會 2014 年的新聞稿[2]中指出，台灣 12 歲以上的民眾，已有 1,432 萬人持有智慧型手機或平板電腦，普及率達 69.1%，由上述可知手機已經是目前許多人生活上不可缺少的物品之一。

NFC 的全名為「近距離無線通訊技術 (Near Field Communication, NFC)」，是一種短距高頻無線通信技術，主要由非接觸式射頻識別 (RFID) 技術演變而來，並向下兼容 RFID 的技術，可提供裝置在 10cm 的範圍內進行非接觸式數據資料傳輸與交換[8]，而隨著時間以及裝置的進步，NFC 也應用在校園裡，常見的應用有小額消費、點餐、校園安全、設備管理和校園資訊查詢等。NFC 的技術不只可提升大學校園運作的效率，並可讓校園更安全，也可使學生的日常生活與新的資訊技術連結與使用，以提升校園中師生對資訊科技的應用能力及創新力[4]。

由於某些大學校園裡的學習護照是採紙本的方式記錄該學生的參與演講的次數及相關資料，紙本方式的記錄，可能會發生學生的紙本遺失，導致以往參與的演講紀錄皆無法查詢，且無相關的佐證資料證明其曾參加過的活動紀錄，以及每學期都須以人工的方式審查每本學習護照是否有符合相關記錄，增加主管單位的人力負擔及工作量。因此本研究將原先學習護照紙本的部份，轉為電子化，並結合 NFC 的技術，開發一套 APP 系統，讓進場及退場都能以 APP 的方式記錄，且可協助主管單位管理學生學習護照紀錄，並將學生紀錄儲存於雲端

資料庫，可讓學生隨時查詢紀錄內容及驗證正確性，進而減輕人員的負荷及提高管理的便利性與正確性。

2. 文獻探討

主要分成行動設備發展、NFC 通訊模式及 App Inventor 三部分進行探討。

2.1 行動設備的發展

行動通訊的技術發展到了 3G 的時代，行動載具不再只是接聽電話及收發訊息的功能而已，更包含了多媒體功能，例如：拍照、錄音、錄影等。在通話方面，已加上視訊的功能，不僅可傳輸雙方的影像進行視訊通話，而且可視訊會議或遠端商品外觀確認等。

智慧型手機連結至網路，更可隨時隨地瀏覽網頁、查詢資料、定位導航及玩線上遊戲等功能。行動載具如有搭載 NFC 的功能更可做為電子錢包、門禁卡、快速的交換資訊等便利的應用。3G 的時代讓行動載具更便利及更聰明，所以出門在外，或是在家中，人們已經離不開手機了。在我國資訊通訊技術的發展近十年來，其中的「行動台灣計畫」(M-Taiwan)主要就是在推動行動化，計畫內容包括「寬頻管道建置計畫」及「行動台灣應用推動計畫」[3]。行動台灣應用推動計畫是由經濟部所負責執行，主要目的是在推廣無線寬頻網路的建設，加速興起無線頻寬應用的服務，進而帶動整體資通訊產業的發展。在我國也因 3G 的發展以及無線網路的推廣下，行動載具的功能越來越多，國人的智慧型手機持有率逐漸增加，這也使得行動載具漸漸的成為國人生活上，不可或缺的一項設備。

2.2 NFC 的通訊模式

近場通訊(Near Field Communication, NFC)是一遵循「ISO/IEC 18092」與「ISO/IEC 21481」標準短距離無線連接技術，使電子裝置能夠簡單且安全的雙向通訊，並允許使用者透過「單觸」的方式執行非接觸式交易、存取數位內容以及連接其他 NFC 裝置。其中，NFC 是一項結合了非接觸識別與互聯(Interconnection)的技術，運作於 13.56MHz 的 RF 頻率上，其感應範圍為 20cm，傳輸速率可為 106、212 或 424Kbps，屬於無線射頻識別(Radio Frequency Identification, RFID)技術的一種。基本上，NFC 是從非接觸式智慧卡技術演

變而來，能夠向下相容 Sony 的 FeliCa 及符合 ISO/IEC14443 type A 的非接觸式智慧卡，使得具有 NFC 功能的電子裝置成為商業交易安全的電子支付工具[5][7][9][11]。

NFC 是由 RFID 射頻識別標籤技術發展而來。RFID 利用 IC 來存放辨識資料、以射頻電波來傳遞資訊，並且可以用非接觸式的方式重複讀寫紀錄，使得 RFID 在物流供應鏈中發展迅速。而 NFC 元件架構比 RFID 更為強大，包括一顆安全晶片、NFC 通訊晶片與感應的天線。這使得 NFC 能夠讓設備進行非接觸式點對點傳輸，也能夠讀取或寫入非接觸式卡片或 RFID Tag，甚至可以模擬非接觸式卡片，作為一般 Contactless Smart Card 非接觸式智慧卡使用。

NFC 的特點是：連結快速、具安全隱密性、以及容易操作，因此特別適合用於近端交易系統[6]。NFC 分別為三種主要操作模式：讀寫資料模式(Reader/writer mode)：運用 NFC 的行動載具，可對 NFC 的標籤(TAG)，進行標籤的內容寫入以及讀取標籤內容資訊。可能的應用：下載優惠券、廣告、公車時刻表、菜單、旅遊資訊、手機鈴聲等。

設備互連模式(Peer-to-peer mode)：點對點模式(P2P)將兩個具 NFC 設備靠近後，即可立即進行資料的交換傳遞的動作。可能的應用：交換電子名片、贈送手機遊戲點數等。

模擬卡片模式(Card emulation mode)：NFC 進入卡片模擬模式後，可像一般非接觸智慧卡，當各類票卡與門禁卡使用。可能的應用：交通工具票券、門禁卡、卡片鑰匙、信用卡等。

2.3 App Inventor

App Inventor 原先是 Google Lab 的一個子計畫，Google 公司在 2010 年，為了讓任何熟悉或不熟悉程序設計的人能夠開發 Android 裝置的應用程式，推出 Google App Inventor for Android 工具軟體，讓使用者可以運用拼圖模式來組合程式語法，進而發展 Android 裝置的應用程式。在 2012 年移交給美國麻省理工學院行動學習中心，並以 MIT App Inventor 名稱公佈使用[1][10]。

App Inventor 是一個透過網頁瀏覽器(Internet Explorer、Google Chrome、Firefox、Safari)開發以 Android 環境為主的應用程式線上服務，App Inventor 伺服器會儲存專案的工作進度還會協助管理專案的進度，可以隨時下載到智慧型手機或平板電腦上進行測試。

TinyDB 微型資料庫是 App Inventor 所提供的雲端型微資料庫，透過連結 Google App Engine，將資料儲存在網路的伺服器上，進而實現資料儲存、資料連線，或可做進一步的資料處理。

本研究選用 App Inventor 做為開發環境，因考慮到研發的時間以及後續管理性，故選用此軟體。

3. APP 系統架構設計

主要分成系統架構、系統功能及系統流程設計三方面進行說明。

3.1 系統架構

本系統的架構如圖 3-1 所示，每一端都有專屬的 APP 可進行相關的動作，為表示清楚每種連接線的顏色各代表每一端所能操作的功能，藍色代表學生端；綠色代表主辦單位；紅色代表系統管理者；棕色代表與伺服器的連接。

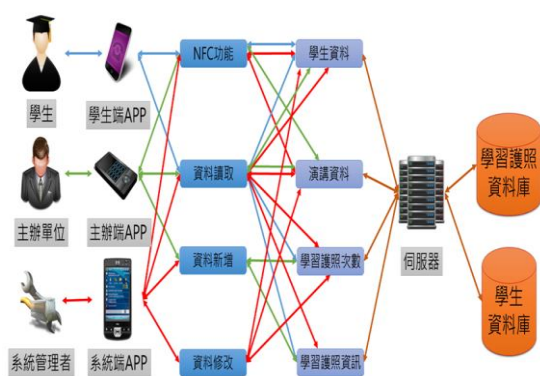


圖 3-1 系統架構圖

學生端 APP 具有 NFC 功能及資料讀取，NFC 的功能具有讀取標籤或學生證的學生資料，資料讀取可透過伺服器讀取該學生資料、學習護照資訊及學習護照次數。

主辦端 APP 具有 NFC 功能、資料讀取及資料新增，NFC 的功能具有讀取標籤的演講資料，資料讀取可透過伺服器讀取該學生資料及學習護照資訊，資料新增可透過伺服器把學習護照次數及學習護照資訊回傳給資料庫以更新學生的學習護照。

系統端 APP 具有所有權限可對系統內的資料進行新增、修改、刪除，以及具有 NFC 的功能可讀取學生證或標籤快速尋找該學生的資料。

3.2 系統功能

本研究於 Android 平台時做出校園學習護照 APP，並應用 NFC 的特性來改善紙本可能所造成的困擾，並增加審查的便利性及節省成本。

本系統分為學生端介面、主辦單位端介面以及系統管理者介面三大部分。

學生端 APP 介面的主要功能：

1. 查詢學習護照的總次數：顯示學生參與演講的總次數。
2. 查詢學習護照的詳細記錄：可查詢參與演講的相關記錄，包含：演講主題、演講時間、演講地點及主辦單位等。

主辦單位端 APP 介面的主要功能：

1. 進場記錄的管理：顯示進場學生的資料及人次等記錄。
2. 退場記錄的管理：確認學生是否有聽完演講，及核發確認訊息，等同於紙本的蓋章記錄。

系統管理者 APP 介面的主要功能：

1. 新增、修改及刪除學生的資料：資料欄位包括學號、學生姓名、新增學習護照的演講場次，並同時支援 NFC 的標籤讀取。
2. 新增、修改及刪除學習護照的演講資料：資料欄位包括學習護照的演講代碼、演講名稱、演講日期與時間、演講地點、主辦單位，並同時支援 NFC 的資料寫入及標籤的讀取。

3.3 系統流程設計

學生端 APP 的流程圖如圖 3-2 所示，開啟 APP 後學生可選擇使用手動登入或是使用具有 NFC 標籤的學生證登入，登入時連接伺服器中的學生資料庫，如果有該學生的資料則登入；如果沒有該學生的資料則返回登入首頁，登入後可查看學習護照內容或登出，選擇登入後返回登入首頁；選擇查看學習護照內容則進入過去參與的演講清單，選擇其中一項會從學習護照資料庫讀取該筆的演講資料，顯示在學生端的頁面上。

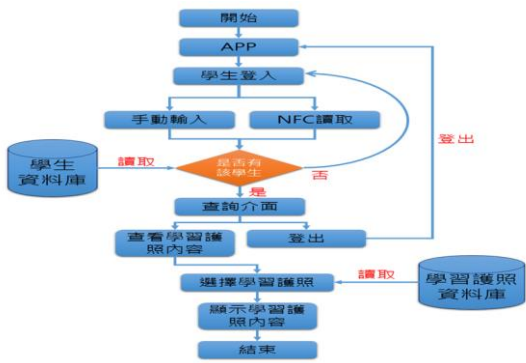


圖 3-2 學生端流程圖

主辦端 APP 的流程圖如圖 3-3 所示，開啟 APP 後主辦單位可選擇使用手動登入或是使用具有 NFC 標籤的裝置或是演講卡，登入時連接學習護照資料庫判斷是否為學習護照，如否，返回登入首頁；如是，則判斷學習護照是否存在，如不存在，返回登入首頁；如存在，則進入學習護照的蓋章介面，進入蓋章介面後，可選擇進場或退場達到紙本蓋章的目的。

選擇進場後進入 NFC 的蓋章介面，使用 NFC 的功能感應學生證，並即時傳送進場記錄到學習護照資料庫；選擇退場後，進入 NFC 的蓋章介面，使用 NFC 的功能感應學生證，並連接資料庫進行判斷是否有進場記錄，如沒有進場記錄，則顯示警示框，並不會傳送退場記錄到學習護照資料庫；如有進場記錄，則傳送該學生跟該場演講的資料，到學習護照資料庫及學生資料庫。

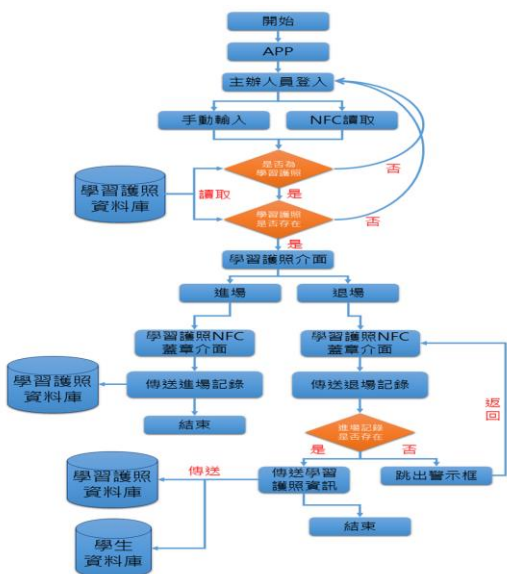


圖 3-3 主辦端流程圖

4. 系統實作

本研究的開發環境是以 App Inventor 為基礎，並實作 APP 及雲端資料庫，圖 4-1 為資料庫的開發環境，左半部為學習護照資料庫，欄位包括演講名稱、演講時間、演講地點及主辦單位；右半部為學生資料庫，欄位包括學號、學生姓名及演講代號。

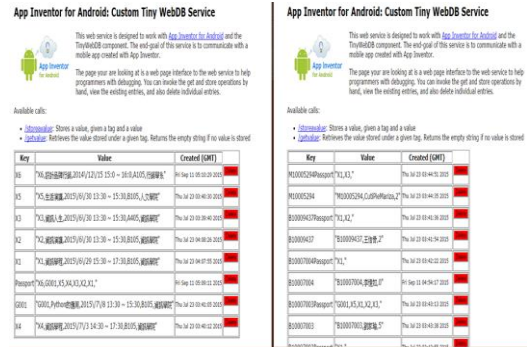


圖 4-1 TinyDB 微型資料庫的開發環境

圖 4-2 為 APP 的開發環境，是以 Android 系統為實作的平台，並模擬實際運作的情境去開發系統。當學生要查詢自己的學習護照記錄時，如圖 4-3(左半部)，開啟學生端 APP，並使用 NFC 功能靠近學生證進行登錄，登錄後如圖 4-3(右半部)，進入查詢首頁，由於該學生的學習護照次數是 0，故無學習護照內容資訊可供學生查看。

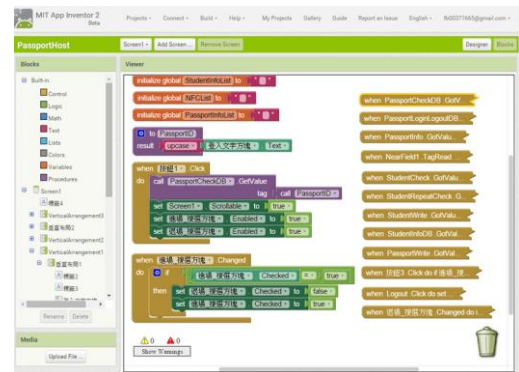


圖 4-2 MIT App Inventor 的開發環境



圖 4-3 學生端 APP 登入首頁及查詢畫面



圖 4-5 主辦端蓋章及操作介面

當主辦單位今天有演講活動時，如圖 4-4(左半部)，開啟主辦端 APP，並使用 NFC 功能靠近演講卡進行登錄，登錄後如圖 4-4(右半部)，顯示該場演講的資訊。開放學生進場時，主辦端勾選進場及按下確認，如圖 4-5(左半部)，進入 NFC 的蓋章介面，學生進場時拿出學生證並靠近主辦端 APP 進行進場記錄；開放學生退場時，如圖 4-5(右半部)，主辦端勾選退場及按下確認，進入 NFC 的蓋章介面，學生退場時，拿出學生證並靠近主辦端 APP 進行退場記錄。如沒有進場，則顯示退場失敗；如有進場記錄，如圖 4-6(左半部)，主辦端 APP 會顯示退場完成。完成退場後，學生再次登錄學生端 APP，如圖 4-6(右半部)，會顯示學習護照次數增加一次，查看學習護照內容時，也會顯示該次的演講內容及相關資訊。

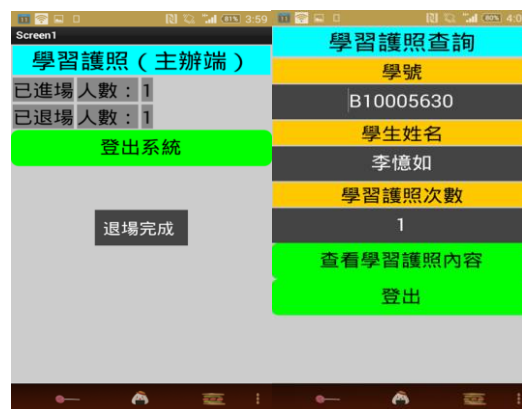


圖 4-6 主辦端蓋章及學生端查詢首頁

5. 結論

本研究實作出以大學校園為主的學習護照 APP，藉由 NFC 技術傳遞學生資料，供主辦單位辨識身份以及快速蓋進場及退場的電子章。學生也可透過 APP 感應具有 NFC 標籤的學生證快速登入系統，查詢以往參與過的演講活動記錄。

本研究貢獻分為以下三點：

1. 電子記錄取代紙本記錄：演講活動的記錄是儲存在雲端伺服器，因此學生不用擔心參與演講記錄會隨著紙本的遺失而消失。
2. 減少紙本審查時的不便性：學校每學期審查時透過雲端伺服器批次審查是否符合資格，而不用再書面的人工審查方式。
3. 提高主辦單位人數控管及蓋章的便利性：以 APP 記錄進場的人數能有效控管人數，再經由 NFC 快速記錄進場及退場的時間。



圖 4-4 主辦端登入首頁及操作畫面

在未來研究方面，由於本研究因時間限制，在 APP 登入方面並不完善，僅以學號及具 NFC 標籤的學生證進行登錄。因此，在未來希望能以加密技術或透過裝置搭載的生物辨識，來保護學生的個資。而本研究僅以單一校園為例實作開發，在未來可以考量多所學校有相同機制的情況下，能夠提供各所學校相對應的多元功能，或可延伸至不同行業如餐廳、飲料店、藥妝店等等，運用 NFC 的技術提供店家廣告或專屬的相關優惠。

參考文獻

- [1] 李啟龍，”用 MIT App Inventor2 程式拼圖來開發 Android 裝置應用程式”，*高中資訊學科中心第九十八期電子報*，2014。
- [2] 財團法人資訊工業策進會，”智慧型行動裝置普及率近 7 成 市場即將飽和！”，<http://www.iii.org.tw/m/News-more.aspx?id=1475>，2014。
- [3] 陳國來，”近端通訊技術與行動商務的整合應用”，*財金資訊季刊*，72，pp. 37-44，2012。
- [4] 張智程，”使用 NFC 手機建置校園應用資訊系統”，國立暨南國際大學資訊管理研究所碩士論文，2010。
- [5] 楊溫志，”綜觀 NFC 技術與應用”，<http://www.ctimes.com.tw/Art/Show2.asp?O=HJRAA00035ZAR-STDJ&F=%A5x%C6W+NFC>，2007。
- [6] 戴承璋，”運用 NFC 技術開發會員卡認證系統”，國立屏東教育大學資訊科學研究所碩士論文，2013。
- [7] Fischer, J., “NFC In Cell Phones: The New Paradigm For An Interactive World”, *IEEE Communications Magazine*, Vol. 47, No.6, pp. 22-28, 2009.
- [8] NFC forum, “Near Field Communication and the NFC Forum: The Keys to Truly Interoperable Communications”, white papers, http://www.nfc-forum.org/resources/white_papers/nfc_forum_Marketing_white_paper.pdf.
- [9] Want, R., “Near Field Communication”, *IEEE Pervasive Computing*, Vol. 3, pp .4-7, 2011.
- [10] Wikipedia, ”Android 應用開發者”，<https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=Android%E5%BA%94%E7%94%A8%E5%BC%80%E5%8F%91%E8%80%85&redirect>

=no, 2015.

- [11] Wikipedia, ”近場通訊”，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%BF%91%E5%A0%B4%E9%80%9A%E8%A8%8A>, 2015.