

# 應用 QR Code APP 在校園 E 化教室服務和管理之研究

陳明芳

國立臺灣師範大學資訊中心

mfchen@ntnu.edu.tw

## 摘要

由於智慧行動裝置的普及，APP 在行動商務、教育、和資訊管理系統的應用已幾乎是無所不在，加上 QR Code 高負載資料量、高安全性、高容錯性等強大的功能，一個 APP 結合 QR Code 掃瞄處理的資訊系統應用，將可達到資訊快速存取，資料即時處理和資訊自動化的目標。本研究以雛型系統設計方法，開發一個 QR Code APP 應用程式，使用行動裝置照相功能和 QR Code Scanner APP，快速讀取 E 化教室 QR Code 的資料和即時解碼，使用者可利用維修看板或手機簡訊來請求 E 化教室問題的支援，報修資料傳送到後端資料庫後，再結合 Web 網站維修電子看板的即時顯示和自動更新，維修人員可即時掌握 E 化教室的報修狀況並盡速加以處理，以快速回應的機制提升 E 化教室服務的品質，本雛型系統並配合 Web 後台管理系統更新 E 化教室維修進度，來加強 E 化教室的管理，唯有資料的快速存取和即時更新，才能達到提昇 E 化教室教學和教育品質的目標。

**關鍵詞：**智慧行動裝置、APP、QR Code、E 化教室、電子看板系統

## Abstract

With the popularity of smart mobile devices, APPs are widely used among mobile commerce, education, and information management systems. Since the QR Code has great capabilities including high capacity of data, high security, and high error tolerance of the code, an APP combining QR Code scanner can achieve the goal of immediate information retrieval, real time data processing, and information automation. The approach of this study is by using a prototyping mechanism to develop a QR Code APP. This APP uses the camera on a smart device that associates with a QR Code scanner APP to read the E-Classroom QR Code data and decode it instantly. Users can either choose to post on the repair board or send a text message to report issues with the E-Classroom and to seek further assistance. Once the repairing information is stored into the database, a web-based electronic Kanban system can show the reported information of the E-Classroom in real time and update maintenance information automatically. Since the technical staff can watch the repairing status and deal with the problem as soon as possible, this

quick-response mechanism can promote the service quality of the E-Classroom. This prototype is also associated with a web-based backend system to maintain the repairing progress of the E-Classroom to enhance the management. By allowing the E-Classroom repairing information to be retrievable and updated instantly, the teaching and educating quality of the E-Classroom can be greatly increased.

**Keywords:** Smart Mobile Device、APP、QR Code、E-Classroom、Electronic Kanban system

## 1. 研究背景和動機

由於電腦和電化教學設備的普及，在台灣各級學校建了許多 E 化教室，以提升老師教學的環境和品質。E 化教室建置完成初期，對老師教學確實有非常大的幫助，但隨著設備的老化，電腦和電化設備問題愈來愈多，如何讓 E 化教室持續運作下去，是學校經營 E 化教室的目標，對學校行政和管理人員更是一大考驗。

校園 E 化教室最重的特性有二個：第一是每間教室一套電腦和電化設備，如投影機和音控系統等，主要是提供老師教學用。第二是 E 化教室分散在全校各教學大樓中，在教學支援上因距離問題，有一定的空間和時間上的限制。依據[1]和[2]的論文研究，電腦化的教室能夠成功的主要關鍵因素包括：設備的維護和快速回應的支援。因此建立一套合理的維運管理機制，才能讓校園 E 化教室達到永續經營的目標。

本研究的動機在改善目前 E 化教室因距離問題造成問題報修費時，並利用當今行動裝置已無所不在的優勢，加上 QR Code 高負載資料量、高安全性、高容錯性等強大的功能[3][4]，開發一個行動裝置 APP 結合 QR Code 掃瞄處理的程式，以達到資訊快速存取，資料即時處理的自動化目標，並結合後端網站和資料庫，使用即時的維修電子看板，讓維修技術人員可以快速回應，充份利用現代資訊和電子科技，再造校務行政處理的流程[5]，以提升服務的品質及提高 E 化教室管理的效率，達到提昇 E 化教室教學和教育品質的目標。

## 2. 文獻探討

本研究的目的是利用目前普及的智慧行動裝

置，開發一個簡便的 APP 程式，結合 QR Code Scanner 程式，讀取事先設計好並貼在校區 E 化教室的 QR Code，做即時的問題回報和資料收集後之後續的維修和管理。因此我們主要討論的研究範圍包括：智慧行動裝置、行動裝置 APP 應用程式、QR Code 的應用、和 Web 技術的應用。

## 2.1 智慧行動裝置

由於電子和資訊技術的一日千里，3C 產品愈來愈小，行動裝置因應而生，行動裝置顧名思義是攜帶方便的設備，最早被大家接受的產品是 PDA(Personal Digital Assistant)，以個人資訊管理為主，如行事曆和行程管理、通訊錄、待辦事項、筆記本等功能[6]。

個人電腦的發展由桌上型、到筆電、到小筆電(Net PC)，其明顯的趨勢是體積愈來愈小，行動化的能力愈來愈好。當螢幕觸控技術誕生後，電腦的鍵盤和滑鼠不再是必需品，平板電腦產品也因此而更加成熟，對電腦使用族群來說，平板電腦便成為了另一個重要的隨身行動裝置。

行動通訊系統起源於 1980 年代，在不到 20 年的時間，從第一代到第三代，技術達到成熟，手機更是五花八門，在使用者的需求愈來愈多，手機和 PDA 功能結合的手機因應而生，這就是智慧型手機普及的原因，iPhone、Samsung Galaxy、HTC、Sony、Windows Phone、Blackberry...等產品早已無所不在地深入人類的生活之中[6][7]。

## 2.2 手機 APP 應用程式

APP 是 Application 的簡稱，在電腦的領域中，它是指一個應用程式，自從 Apple 2007 年 iPhone 上市後，建立了一個應用程式的發佈平台 APP Store，因此 APP 便成為了 Apple 手機或平板電腦上應用程式的代名詞。

Google 公司在 2007 推出以 Linux 為基礎的 Android 行動平台作業系統，這是一套開放原始碼的系統，免費提供給有興趣的軟體和行動裝置開發廠商，因此 HTC、Samsung、Sony 等大廠都採用 Android 系統，開發許多手機和平板電腦等行動裝置產品，因為此平台為開放架構，開發工具也都是免費的，因此自 2009 年 Google 推出 Android Market 應用程式商店後，各種 Android 應用程式如雨後春筍般地迅速長成，和 Apple 的 APP Store 形成兩大陣營互相抗衡，Google 更將 Android Market、Google Music 和 eBookstore 三個平台整合，於 2012 年 3 月推出 Google Play，因此現在 Android 行動裝置的應用程式平台已變成 Play 商店[6]。不管是 APP Store 或 Play 商店，上面所提供的都是行動裝置上的應用程式，或簡稱 APP，APP 這個名詞似乎再也不是 Apple 專屬專用的 Slogan 了。

## 2.3 QR Code 的應用

在目前市面上的商品，常見的條碼辨識大多數還是使用一維條碼為主，其簡短且掃瞄器讀取容易，結帳或盤點迅速，但其最大的缺點是資料容量小，污損就難以讀取。QR Code 解決了一維條碼的缺點，因此目前 QR Code 的應用系統，普遍應用到市場行銷[3]、行動商務和行動資訊系統[4][8]-[12]、GPS 應用[13]、教育教學[14][15]等各種不同領域。尤其 QR Code 的高容量和高容錯性，加上行動裝置的普及，對於其在不同領域資訊系統的創新和應用上，充滿了各種可能性。

## 2.4 Web 技術的應用

最近幾十年，Client-Server 架構的資訊系統已廣泛被使用，尤其是以 Web 技術為基礎的三層式資訊系統。由於 Android 開發平台亦支援 HTTP 協定[7][16][17]，因此本研究不管是 APP 程式，或是後台的管理系統，都運用了 Web 的三層式架構技術，解決了二層式主從架構系統中 Client 端程式佈署之困擾，並透過網際網路無遠弗屆的能力，達到資訊系統自動化的目標。

## 3. 系統開發環境

本系統開發環境主要分為兩部份，一是使用者端的行動裝置 APP 程式，二是維修電子看板和後台管理者端的 Web 管理程式，後端資料庫則使用 MySQL，說明如下：

### 3.1 行動裝置端

使用 eclipse 開發環境，加上 Android SDK 和 java 程式語言，設計一個行動裝置上的 APP 程式，可以在 Android 平台的手機和平板電腦上使用。主要使用的技術包括：Google ZXing Barcode Scanner、HTTP Protocol、HttpClient、Telephony SmsManager、JSON 格式資料傳遞等[7][16][17]。

### 3.2 維修電子看板和後台管理端

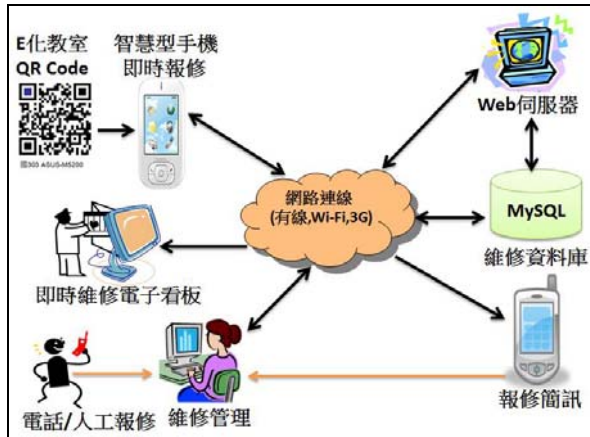
使用 CodeCharge 4.0 版快速開發環境和產生 PHP 程式語言，利用 Web 技術和 Web Server，設計即時顯示的維修電子看板和後端的管理平台，連結到 MySQL 資料庫做資料的有效管理。維修電子看板的設計主要在仿做豐田式生產管理的即時化和自働化的精神[18]，並利用高速的網路讓資訊即時傳送並顯示到維修人員的螢幕看板上。

## 4. 系統架構和設計

### 4.1 系統架構

本系統功能面主要成三大部份：(1)行動裝置 APP: 使用者可利用 E 教室的 QR Code，透過 APP 和 QR Code 掃瞄程式，即時傳送到後端資料庫，或者用手機簡訊報修。(2)即時維修電子看板: 即時將

資料庫報修的資料，顯示到電子看板螢幕上，並使用網頁 Refresh 自動更新。(3)後台維修管理系統：管理維修進度和人工或電話報修資料的建檔，使維修電子看板保持最新正確的資料，系統架構圖如圖一所示。



圖一：系統架構圖

#### 4.2 系統設計

本研究的主要目的在充份運用 QR Code 的 Quick Response 特性，以期快速回應和即時支援，達到提升服務品質的目的。因此在系統設計方面，主要的考量項目包括：

##### 4.2.1 QR Code 設計

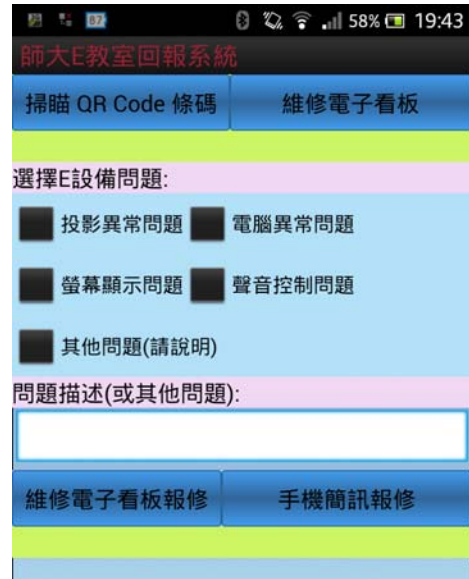
QR Code 的好處之一是可以儲存大量的資料，因此我們針對 E 教室維修和管理上的需求，將教室名稱、電腦型號和財產編號放到 QR Code 裡，如圖二，在條碼下方我們並加入可讀性的資訊，在報修和張貼管理上比較不容易混淆[19]。教室名稱代表大樓和地理位置，方便維修人員辨識迅速前往處理。財產編號則為預留資訊，對未來學校財產管理上應該有所幫助。



圖二：E 化教室 QR Code 設計樣本

##### 4.2.2 行動裝置 APP 介面設計

人機介面的設計是 APP 程式是否實用的重要關鍵之一[20]，本系統的最高目標是快速回應，所以介面的設計愈簡單愈好，使用者在同一畫面即可操作完成，如圖三所示。



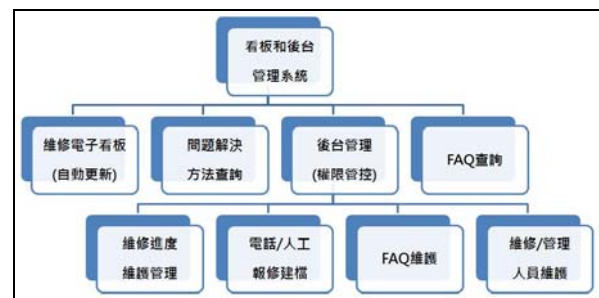
圖三：APP 介面設計

##### 4.2.3 資料庫設計

資料庫的設計主要紀錄 E 化教室的 QR Code 資料、使用者報修問題、及維修進度和紀錄等，因此資料表包括：問題和維修資料表、問題代碼表、維修進度代碼表、常問問題資料表、及維修和管理人員資料表。

##### 4.2.4 電子看板和後台管理設計

為達到問題的快速處理，我們利用 Web 的技術，做一個即時的維修電子看板，並使用網頁 Refresh 的技巧，隨時更新報修的維修狀況和進度，報修案件有所異動時，電腦亦可發出警訊音響，告知維修人員，使用者也可使用 APP 即時查詢維修電子看板的維修進度。後台管理系統，則由管理人員維護處理進度，及建立電話或人工報修的案件，以便即時顯示到電子看板上。維修電子看板和後台管理系統的功能架構如圖四所示。



圖四：電子看板和後台管理系統功能架構圖

## 5. 系統實作和測試

本系統主要分為兩部份：APP 程式和後台管理系統，另外還必需安裝一支 third-party 的 QR Code Scanner APP 程式，其實作和測試如后：

### 5.1 APP 的安裝

為充份運用 Google ZXing Barcode Scanner 的功能，本 APP 程式「師大 E 教室回報系統」參考了 [17] 的設計方法，呼叫第三方二維條碼掃描功能的 APP，讀取掃描結果作解碼再後續處理，本 APP 程式搭配使用的是 QuickMark APP，如圖五所示。



圖五：師大 E 教室回報系統和 QuickMark

### 5.2 APP 維修電子看板報修測試

「師大 E 教室回報系統」APP 主要在提供一個 E 化教室問題快速回報的管道，維修電子看板報修是利用 HttpClient 把資料傳到後端資料庫，並迅速顯示到即時維修電子看板上。使用者也可用 APP 維修電子看板功能，查看報修情況和目前的維修進度。測試畫面如圖六。



圖六：維修電子看板報修

### 5.3 APP 手機簡訊報修測試

第二種 E 化教室問題報修的方式，就是透過手機發送簡訊，因此行動裝置必需支援 Telephony 發送簡訊，一般平板電腦就無法傳送簡訊，另必需考慮通訊費用的問題，因此發送簡訊前 APP 會顯示警訊，讓使用者確認是否要使用此功能報修，如果手機月租方案是吃到飽的，使用者就不會有所顧慮了。測試畫面如圖七。



圖七：手機簡訊報修和接收

### 5.4 即時維修電子看板測試

要達到 Quick Response 的目標，除了使用行動裝置和 QR Code 迅速回報問題外，我們維修中心也必需立即看到回報的問題，即時維修電子看板就是這個目的。維修電子看板每 60 秒自動 Refresh 更新一次，當未完成的案件筆數增加時，則播放警訊音樂，通知維修人員立即前往處理。行動裝置端的測試畫面如圖八。



圖八：即時維修電子看板(手機瀏覽器)

### 5.5 後台管理系統測試

後台管理系統主要負責維修進度的即時更新，電話和人工報修的資料建檔，另外對 FAQ 的建檔，有助於使用者提昇自行解決問題的能力。使用者維護則是維修人員和管理人員的帳號建置和權限的設定，使系統的安全性更加完善。PC 端的測試畫面如圖九。



圖九：後台維護管理系統(PC 瀏覽器)



## 5.6 APP 在不同 Android 平台的測試

Android 為開放式平台，各大廠都各自推出許多不同款式的產品，但為彰顯各家公司產品的特色，難免做些客制化的修改，為確保 APP 程式在大部份廠牌上執行的可行性，我們做了一些不同平台的測試，如表一所示，結果 APP 都可正確執行。

表一：APP 在不同 Android 平台測試

行動裝置廠牌型號	O.S. 版本	QR Code 掃描	使用電子看板報修	使用簡訊報修
Sony Xperia SL	4.1.2	OK	OK	OK
HTC One V	4.0.3	OK	OK	OK
Samsung GT-S5660	2.3.3	OK	OK	OK
ASUS Eee Pad	4.0.3	OK	OK	N/A

## 6. 結論和未來工作

本研究設計一個行動裝置 APP，運用 QR Code 的優勢，配合即時維修電子看板和後台的管理系統，使 E 化教室的問題能夠快速回報，維修人員可以即時處理，以縮短維修服務時間，由系統實作和測試的結果，我們可以確定本研究之「快速回應」機制，確實可以在分散式的 E 化教室服務上，縮短維修支援時間，提高服務的品質，達到提昇 E 化教室教學品質的目標。

經過了系統的實作和測試，本研究在系統面的可行性已無庸置疑，但校務行政資訊系統的推行，最困難的部份在相關單位和使者的配合，以及主管的支持，才能使系統和行政工作順利推行，這是後續需要努力去建置和宣導的工作。

展望未來，由於 QR Code 的優點和行動裝置成本的降低，結合 QR Code 的行動商務和應用系統將會愈來愈普遍被接受和使用，例如餐點訂位和訂購服務[4][8][9]、設備管理和定位[11][13]、觀光導覽和訂票服務[12]、教育與教學應用[14][15]等。至於 QR Code 在校務行政上的應用，本研究在 QR Code 的設計上，放置了財產編號，希望未來在學校財產管理的運用上，可發揮其功效，例如開發財產管理和盤點的 APP，將可使這項繁瑣且需要「行動」到全校各單位的工作，利用 QR Code APP 的快速回應，以提高行政管理上之效率。另外在系統的擴充性方面，由於 iPhone 和 iPad 的普及，未來若能增加 iOS 平台之 APP，將可擴大系統的實用性，以提昇系統的使用效率。

## 誌謝

感謝中心同事蔡俊男先生在 CodeCharge 和 PHP 程式部份的協助及基峰資訊股份有限公司提供多本 Android 程式設計樣書，使得本系統得以順利開發完成。

## 參考文獻

- [1] 吳文中，班級電腦教學之研究—以台北市班班有電腦為例，碩士論文，國立台北師範學院，2002年5月。
- [2] 陳明芳，校園 E 化教室維護和管理之研究—以臺師大林口校區為例，2013 資訊技術應用和管理研討會，2013年5月。
- [3] 張育綺，QR Code 解碼創意：連結行銷活動手法大揭密，PC uSER 電腦人，2012年11月。
- [4] 謝德鑫、朱庭輝，二維條碼行動化點餐系統建置與應用，高苑學報·第十六卷第一期，第 234-256 頁，2010年3月。
- [5] 呂郁婷、柯奕佑、林宣宏、詹博州、鄭中川、黃國賢，以資訊管理系統為基礎之組織內部設備報修流程再造，2012 資訊教育與科技應用研討會，第 C2-21~C2-26 頁，2012年3月。
- [6] 淡江大學資訊概論教學團隊，資訊概論，基峰資訊股份有限公司，2012年8月。
- [7] 楊丰盛，Android 應用開發揭秘，佳魁資訊股份有限公司，2010年11月。
- [8] 黃國光、黃志文、蔡宏村、沈佳宜、許聖農、陳善濟，整合應用 QR Code 於訂位作業之 PDA 無線點餐系統，第八屆離島資訊技術與應用研討會論文集，第 531-538 頁，民國 98 年 5 月。
- [9] 孫培真、劉育杰，餐飲訂購系統 APP 之設計發，2013 資訊技術應用與管理研討會，2013年5月。
- [10] M. Vazquez-Briseno, J. Nieto-Hipolito, E. Jimenez-Garcia, Using QR Codes to Improve Mobile Wellness Applications, International Journal of computer Science and Network Security, Vol.10, No. 12, Dec. 2010, pp.50-54.
- [11] D. Suharta, D. Putra, W. Buana, QR Code Application for Water Meter Recorder Based on Windows Mobile Platform, International Journal of Computer Science Issues, Vol.10, Issue 2, No. 5, March 2013, pp.7-15.
- [12] M. Zhang, D. Yao, Q. Zhou, The Application and Design of QR Code in Scenic Spot's eTicketing System – A Case Study of Shenzhen Happy Valley, International Journal of Science and Technology, Vol.2 No. 12, Dec. 2012, pp.817-822.
- [13] 謝睿桓、林環筠、傅珊蓉、陳朝傑、張林煌，即時定位及應用 QR code 搜尋商品資訊，國科會計畫編號：NSC99-2815-C-142-008-E，國立台中教育大學資訊科學學系，2011年1月。
- [14] N. Soman, U. Shelke, S. Patel, Automated Examination Using QR Code, International Journal of Engineering and Advanced Technology, Volume-2, Issue-3, Feb. 2013, pp.622-627.
- [15] C. Law, S. So, QR Codes in Education, Journal of Educational Technology Development and Exchange, Vol. 3, No. 1, Oct. 2010, pp.85-100.
- [16] 文淵閣工作室，Android 初學特訓班，基峰資訊股份有限公司，2011年12月。
- [17] I. Darwin, Android Cookbook, O'Reilly Media, 2011.
- [18] 周姚君譯，圖解豐田生產方式，經濟新潮社，2007年10月。
- [19] <http://blog.qr4.nl/QR-Code-Text.aspx>，2013年7月瀏覽。
- [20] Ian G. Clifton, Android User Interface Design: Turning Ideas and Sketches into Beautifully Designed Apps, Addison-Wesley, May 2013.