

# 利用 QR code 建置校園資訊交流平台

江信宇<sup>1</sup> 王 淳<sup>1</sup> 張雯璐<sup>1</sup> 劉永偉<sup>1</sup> 陳俊廷<sup>2</sup>  
 世新大學資訊管理學系<sup>1</sup> 政治大學資訊管理學系<sup>2</sup>  
 soacliu@gmail.com<sup>1</sup> stt.stt@msa.hinet.net<sup>2</sup>

## 摘要

台灣目前在校園中，大抵仍以傳統方式推廣校務，即便各校致力於佈置無線上網的環境，其效果在學習與校務的結合性上甚低，多數學生習慣使用電子佈告欄系統(Bulletin Board System)分享訊息，但此方式侷限於學生團體之中，使教師與教務人員在學生的資訊互動上產生隔閡。

本系統希望扮演資訊交流平台的角色，提供給全校老師、學生與教務人員一個適當空間，以散播學習資源與訊息為基本出發點，藉著群組(Group)分類搭配搜尋引擎，可讓使用者在此平台上清楚找到有效的訊息。此外，利用 QR code 的快速產生與辨識容易的優點，設計出簡便的製碼網頁，訊息發表者可以近乎零成本的方式，將 QR code 印製在文宣品上於校園內傳播，並同步把該條訊息發布到資訊交流平台上；訊息接收者若對該資訊有更進一步的興趣，只要以手機解碼後，即可透過校園網路連上此資訊平台，得知該條碼傳遞的資訊內容，並可在線上行事曆編排學習規劃與活動時程，不論在個人電腦或行動裝置上皆能充分發揮本系統的功效。並可在線上行事曆編排學習規劃與活動時程，不論在個人電腦或行事曆裝置上皆可使用。並從校園推廣至生活中各個角落，結合商業行銷、知識管理等應用，充分發揮本系統的功效。

**關鍵詞：**資訊交流平台、QR code、線上行事曆、Web 2.0。

## Abstract

The schools in Taiwan mostly promote official affairs in tradition ways so far. Even the schools devote to construct wireless area network very much but the impacts on learning and schooling are relatively low. Most of students are still used to sharing information in Bulletin Board System. The Bulletin Board System is prevailed between students groups which makes students and staff the information gap.

The project plays an information platform role which provides students and staff the channels and all kinds of possibilities to share the learning source and information. By group classification with search engine, the end users can find efficient and effective information on the platform. The project focus on 2D bar code's characters, fast generated and easily recognized to design clearly coding websites. The

message publishers print 2D bar code in the papers, in a low-cost way, delivering the message on the information platform at the same time.

The receivers can decode the message by the cell phone to connect with TANET, if they are interested in advanced information, and arrange the message contents into online-personal- calendar. The project fully functions both on desktop and mobile devices.

The system can be applied for arranging the customized schedules and dates on online calendar by using NB or other calendar electronic devices. It will fully function by combining the application of marketing and knowledge management to be promoted from the campus to the daily life.

**Keywords:** Information platform, QR code, on-line calendar, Web 2.0.

## 1. 動機與目的

Nijhof (1999)認為，知識管理是一門把「隱性知識外顯化」其過程表述的學說，在此過程中最重要的莫過於分享的重要性，而本系統的出發點，即在於提升學術資訊的交流往來，實作上以簡單、便捷的操作過程，用以增加使用者的拉力，近年來，隨著無線上網技術的成熟，各大專院校多已佈置完成了校區無線上網的計畫，即不同過去囿於硬體規範才能連接網際網路的限制；以世新大學為例，無論位於校園內何處，皆可以無線網路的方式連上網。然而，雖然新技術的推廣成功，實現了不受拘束上網的目的，卻不見其透過網路整合學習資源的成效，學生採取無線上網的同時，仍與過去桌上型電腦上網的行為模式無太大迥異，除去收發電子郵件、即時通訊軟體、網頁瀏覽等操作之外，用在學術的應用上寥寥可數。此外，校方仍以傳統方式進行校務推廣，如口頭召集、書面冗長的文宣品與網路宣傳，這些方式大抵而言績效低落，學生在瀏覽訊息後，若未感到時間緊迫或重要性，並不會立即做出紀錄與執行的動作。

本系統的出發點，在於提升學術資訊交流的平台用簡單、便捷的操作過程，以增加使用者的拉力，並讓校務可以電子化與實體 QR code 同步宣傳，學生可從行動裝置中解讀條碼，透過無線網路的連接，輕鬆將事件紀錄至線上行事曆；也可依不同的屬性創立群組，如社團、推廣活動事務、班級等私人性質的分類。教授可依專長領域或授課班級，在平台上進行知識傳授，藉由搜尋引擎的協助，讓不同學科間的學習內容得以分享之，解決過

去課程封閉且過於獨立的詬病，以網路外部性效果(Network Externality)來看，當越多人使用此資訊平台時，其效果會越大。而藉著線上行事曆的整合，將原先不同部門、單位所提供的傳統行事曆於此作統整，避免同時擁有太多雜亂的資訊。讓學生可更清楚的進行學習規劃與活動排程，發揮其校園無線網路應具備的功能，並使知識交換更為便利。

本系統除了在校園內的學術應用之外，同時可運用在商業範疇上，期望其資訊交流平台，得以匯總生活中大大小小的事物，使用者可於此找到所需要的資訊與活動，並導入至線上行事曆，進行多面向的資訊整合。



## 2. 相關研究

本章將相關的文獻分別進行研究，分為三大點，第一點先以 QR code 的特點和應用實例做為探討；第二點再帶入 3G 行動裝置的相關發展和特性；第三點針對 Web 2.0 的發展趨勢做更深入的了解，最後，整理出本系統整體的方向重點。

### 2.1 QR code

QR code 其實是二維條碼的一種，結構上可分為堆疊式(Stacked)和矩陣式(Matrix)這兩種型態，如表 1 所示(交通大學自動化資訊處理實驗室，2007)。QR code 有別於一般的傳統條碼，最主要的功能就是把文字條碼化，QR code 不僅具有高資料量負載能力、高安全性、高容錯性、可 360 度讀取、還可傳真複印等特性，其內含文字和圖像資訊，透過行動裝置掃描後，經解讀軟體辨識後，即可讀取出內含的資訊。此外，QR code 在相關的應用上也是相當廣泛(陳照東，2005)。

表1 二維條碼類別表

類別	說明	名稱	圖片
堆疊式		Code49	
矩陣式		QR code	

QR code 在應用上，如國立歷史博物館的展覽品導覽、各縣市的旅遊資訊等都已有所見，此應用模式就是利用內建解碼軟體的行動裝置，將印製在活動海報、購物型錄等平面上的 QR code 拍攝下來，再透過 3G(3rd Generation)、GPRS(General Packet Radio Service)、WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)等行動通訊網路傳回後端系

統，即可取得資訊；另一種應用模式主要利用手機下載條碼，作為票卷交易、身分辨識之用，如中華電信和華納威秀合作，提供使用者以手機上網訂票，選擇現場或信用卡付費，取得 QR code 作為訂票識別證明後即可進場(林雯君，2006)。在辨識 QR code 上並不困難，只需要 30 萬畫素照相功能的行動裝置就能勝任，因此本系統就結合 QR code 的主要特性來加以發揮。

### 2.2 3G 行動裝置

近年來行動通訊網路蓬勃發展，其應用層面日趨擴張，從傳統的語音通訊到現今數據資料的傳輸，甚至有更強大的多媒體功能，並且具備寬頻無線網路的傳輸，這已從單純的通訊功能到現代多元化的通訊功能。

在 3G 技術成熟度逐漸提升下，預期國內行動通訊服務業者將陸續投入 3G 的服務市場，加上手機廠商推出支援多媒體應用的手機款式日趨增多，發展行動數據服務的整體環境已更加為成熟(廖御超，2006)。3G 通訊系統有別於 2G 通訊系統，其傳輸速率高，不僅可以提供高速數據業務，還可以同時傳送聲音及數據信息，能夠處理視頻、圖像音樂、電話會議、電子商務信息服務等，所以能應用的範圍更加廣泛，更能達成了行動增值的高品質服務(左思謙，2004)。從 2005 年至今，台灣行動通訊市場再度獲得一股新的動力，讓台灣的行動通訊市場能夠繼續緩步上升(吳建興，2007)，成長趨勢如圖 1 所示。

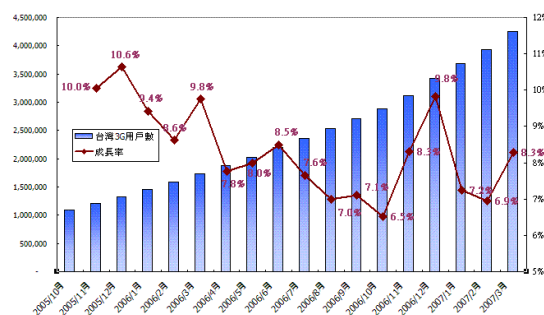


圖 1 台灣地區 3G 用戶成長圖

在 3G 技術成熟度逐漸提升下，預期國內行動通訊服務業者將陸續投入 3G 的服務市場，加上手機廠商推出支援多媒體應用的手機款式日趨增多，發展行動數據服務的整體環境已更加為成熟(廖御超，2006)。3G 通訊系統有別於 2G 通訊系統，其傳輸速率高，不僅可以提供高速數據業務，還可以同時傳送聲音及數據信息，能夠處理視頻、圖像音樂、電話會議、電子商務信息服務等，所以能應用的範圍更加廣泛，更能達成了行動增值的高品質服務(左思謙，2004)。

### 2.3 Web 2.0

憑藉著無遠弗屆的資訊科技，虛擬的網路世界

已逐漸拉近人與人之間的距離。近年來Web 2.0的話題風靡全球，引起大家對Web 2.0的高度關注。對於這個名詞是由O'Reilly Media的Dale Dougherty和MediaLive的Craig Cline在共同合作Brain Storming會議上所提出來的(Tim O'Reilly, 2005)，此泛指Web 2.0就是在Web上所出現的新興技術、應用與觀念，並無嚴謹的定義(洪鑫泓，2006)。

過去的網頁內容都由網站管理者所產生，此重點在設計網頁來吸引使用者注意；相對的Web 2.0則由網站使用者產生內容，就以使用者的角度為出發點，將網頁控制權交給使用者，主要讓網頁中的內容更易與人來互動和分享，像是部落格、網路相簿等就是Web 2.0概念下的產物。

本系統就是基於Web 2.0，建置平台實作在學校校園當中，不僅可以提供學校各單位、師長、學生、和家長，彼此的分享和討論，還可以不管是在課業上的疑問、教學上的交流、校園活動的宣導、遠距教學的實施、和家長的聯繫等，在此都可以讓大家提供簡易便捷的服務，再透過QR code的形式，並進一步整合提出貢獻的內容，配合運用行動通訊網路，讓大家不僅在使用上有更便利之處，也能創造出更大的使用價值。

### 3. 系統介紹

本系統結合QR code文字資料條碼化的特性，開發出讓使用者自行編製行事曆QR code條碼，突破以往舊有的行事曆形式。此功能方便於學校、公司，政府等相關機構，在舉行活動或會議時，透過此行事曆QR code，可讓使用者直接匯入行事曆裡，不僅可大量傳送通知、即時分享，也可減少不同使用者在行事曆上的編排時間。

#### 3.1 系統架構

本系統主要著重於以Web 2.0概念來開發網站，並且結合QR code來改善過去手機上輸入不易所造成的困擾。系統中融入了Web 2.0概念中混搭(mash-up)的特色，能夠解決不同構面的需求及問題。針對使用者方面，考慮到並不是所有的手機都有支援解讀QR code之軟體，所以本系統特別架設伺服器來代為解碼以解決此方面的問題。

若在沒有QR code的情形之下，也特別結合了行事曆與語音功能，藉由使用者自行用手機所錄製的影片來取代手機輸入不易的缺點。另外，考慮到目前有許多使用者有慣用個人電腦上面的行事曆，對此，本系統計畫開發出手機與個人電腦同步化的功能，藉由這項功能，可使這些使用者能夠同時使用本系統，與個人電腦上之其他行事曆。

本系統的系統架構分為手機系統架構以及網頁系統架構，手機系統架構可以分成三大部分，分別為線上行事曆、解讀QR code以及下載提醒清單，如圖2所示。網頁系統架構也可分成三大部

分，分別為製造QR code、會員專屬區以及資訊交流平台，如圖3所示。

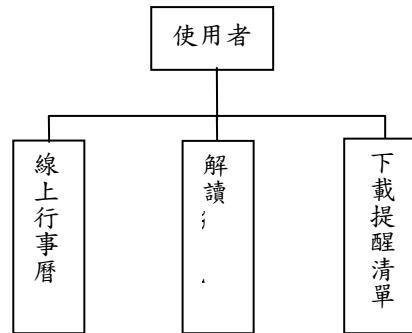


圖 2 手機系統架構圖

手機系統中線上行事曆功能是提供手機連結線上行事曆的一個介面，讓使用者只要手機在身上就可以隨時隨地查閱或新增個人的線上行事曆。接著，解讀QR code功能是讓使用者透過手機將QR code轉換成可閱讀的訊息，並且比目前QR code的應用更進一步，不只將資訊帶出來，更把資訊存起來。最後，下載提醒清單功能是專為事情繁忙或是健忘的使用者一個貼心的設計，主動提醒使用者該注意的事件，而不是像舊有的功能需要自己去查閱事件，是一項更人性化的考量。

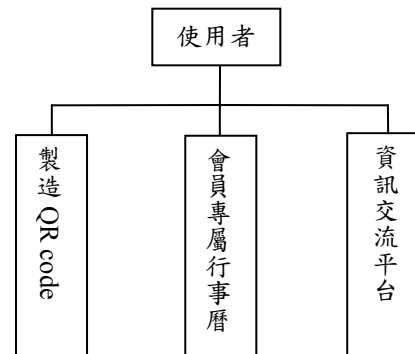


圖 3 網頁系統架構圖

網頁系統中製造QR code功能能提供資訊傳播者簡便的產生專屬QR code，而使用者能透過設計過的QR code格式輕鬆的將活動或事件加入行事曆中做紀錄。再者，系統中有些只有會員才能享有的功能，例如提供完整的行事曆功能、資源分享權力，另外，還有評分的设计，都要是會員才能享有的額外功能。最後一項資訊交流平台是以Web 2.0概念為出發點所設計的，藉由這個平台讓使用者之間搭起分享的橋樑，促進網頁及網路的使用率。

#### 3.2 功能介紹

系統將以使用者需求導向做開發，針對現今在行動裝置上的不足點以及使用者希望透過優化過的系統，可以彌補缺口，進而提供更多元化、更便

利的操作模式與介面。

本系統主要應用在手機上，結合手機無線上網的功能以及 QR code 的特色，加以整合手機內鍵功能的缺失，讓手機有更多的發展空間。手機行事曆除了有傳統鬧鈴提醒，也運用 3G 手機多媒體功能，在手機行事曆上也衍生出不一樣的運用，同時使用者可以在本系統登入自己的線上行事曆，透過本系統可以編製出專屬的鬧鈴清單，而使用者可以下載此鬧鈴清單至手機端，以便在生活上做更好的時間規劃和時程安排。本系統詳細的功能將在以下小節作詳細說明。

### 3.2.1 簡便的擷取行事曆操作

過去手機行事曆，所令人詬病的繁複輸入將不復見，取而代之的，是對 QR code 的掃描。這部份是本系統的核心之一，使用者只要開啟本系統所架設的應用程式，接著解讀二維條碼中所設定的資料，即可輕鬆將事件記錄於行事曆內，不用再自行設定主旨、時間、地點、備註等擾人的設定。

此外，若使用者的手機無支援 QR code 的服務，本系統也設計了伺服器支援模式，只要以手機內建相機拍攝 QR code 後，選擇傳送圖片至伺服器解讀，經過伺服器端的轉換成文字資料模式，將文字資料匯入線上行事曆內同樣可達到輕鬆記錄的目的，不管是哪種操作模式，彈指間就可結束，省去冗長的鍵盤輸入時間。

### 3.2.2 人性化的 QR code 製造過程

本系統以架設網站的模式，提供使用者將資料轉換成 QR code 的平台。只要電腦具備上網及瀏覽器功能，位於何處皆可隨時的使用。除了提供線上行事曆、將資料轉換成 QR code 的功能外，更提供了資訊交流平台，讓使用者彼此分享最新的訊息。

行事曆方面，只要鍵入標題、網址後，勾選該事件的時間範圍，即可產生 QR code。在商業行銷、海報活動推廣、會議、重要期限等，凡行事曆可運用之處，QR code 都可發揮效用，甚至在醫院的藥包上，都可印製提醒病人吃藥時間的 QR code。

### 3.2.3 線上行事曆的提醒設定

透過本系統可登入使用者的個人線上行事曆，可以透過新增、修改、刪除等功能來編輯內容。此和以往線上行事曆有所不同的地方，就是使用者可以針對需要提醒的事件來設定鬧鈴時間，讓使用者在線上行事曆上有更貼心的提醒幫手。

### 3.2.4 下載專屬的鬧鈴清單

使用者可透過本系統登入個人的線上行事曆，針對行事曆事件下載專屬的鬧鈴清單，同時將提醒時間自動輸入手機內建的鬧鈴功能內，如此一

來，當預定時間到的時候，手機鬧鈴便會響起，藉此來達到提醒的效果。

### 3.2.5 行事曆 QR code

本系統結合 QR code 文字資料條碼化的特性，開發出讓使用者自行編製行事曆 QR code，突破以往舊有的行事曆形式。此功能方便於學校、公司、政府等相關機構，在舉行活動或會議時，透過此行事曆 QR code，可讓使用者直接匯入行事曆裡，不僅可大量傳送通知、即時分享，也可減少不同使用者在行事曆上的編排時間。

### 3.2.6 資訊的交流平台

本系統還有架設一個供使用者資訊交流的平台，此平台有將消息作分類，分為生活、美食、旅遊、娛樂、校園活動、社團活動、校務等各種類別。

使用者可以將當天在校園或是在街上所看見的各種消息，將 QR code 的圖片照下來；或是以本系統將其轉為 QR code，然後再放上交流平台，如此一來，便可以讓使用者不必出門也可以得到許多有價值的消息，創造出交流平台的價值。

## 4. 系統應用

本章節將介紹系統操作，在過程中著重於簡單的動作即可完成，簡化行動裝置的操作手續，並以校園、校務、生活三個構面，架設出系統的應用面。

### 4.1 操作模式

O'Dell and Essaides(1998)認為知識管理是一種「有意的策略」，將正確並符合時宜的知識，適當的提供給需要的使用者，進而提升整體組織的知識分享與組織發展。本系統的首頁即為一應用於校園網路中的資訊交流平台，如圖 4 所示，使用者可在此產碼或用搜尋引擎尋找資訊，訊息間可以標籤式(Tag)的方式建立關聯連結，或者透過群組選擇後，將同屬性的張貼於相關的分類內。



圖 4 資訊交流平台網頁截圖

透過本專案架設的製碼網站，所有人皆可透過此網站產生二維條碼，如圖 5 所示。只要依循在設計的欄位內填入資料與活動網址等訊息，即可產生出專屬的二維條碼，此外，也支援多項活動集結於同一個條碼的功能，在點選多項事件的按鈕之後，在新彈出的欄位上填入相關資料即可。

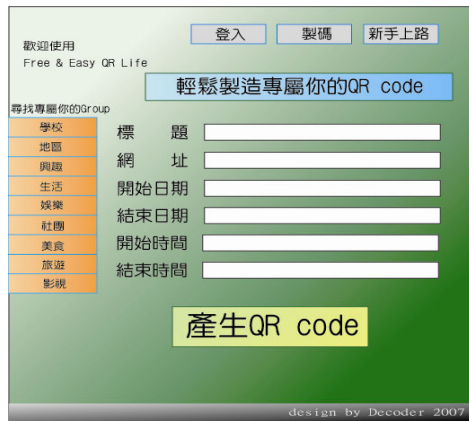


圖 5 製造 QR code 網頁截圖

使用者透過本系統提供的軟體，可解讀出 QR code 中所帶的資訊，如圖 6 所示。使用者對準 QR code 的位置後按下解碼，系統將自動解讀條碼的內容，藉由解碼後的參數，帶至網站系統中對應的位置，讓使用者可對有興趣的訊息做進一步了解。



圖 6 行動裝置解碼圖

解碼過後的資訊如圖 7 所示，使用者可藉由網路提供的資源擴充鏈結，間接找尋到更多相關的資訊，以決定是否將該訊息加至線上行事曆中。



圖 7 活動資訊圖

藉由本系統所提供的功能，教師隨時可透過平台進行知識分享，如授課大綱、課程進度、相關教材與延伸，即 Nonaka(1995)所指出的外顯知識(Explicit Knowledge)，而較難分享的內隱知識(Tacit Knowledge)，則可依賴學生於課堂上學習時所記錄的筆記，將其內隱知識外顯化，再於網路上與相關群組進行分享與共同學習，如此便充分利用校園無線網路的優勢，並將其結合在學術分享與校務傳達；且本系統不僅可應用在校園內，若在商業領域之中，也可權宜地發揮功用，如商業行為活動宣傳、醫療藥袋服藥時間提醒等，發展出的觸角廣達各生活面。

## 4.2 實例應用

了解操作模式以後，以下將介紹許多生活上的案例，一些在生活上會發生的案例，在使用本系統以後，將可以更便捷、快速的達到目的。

### 4.2.1 校園活動的宣傳

如今在各大校園內活動的宣傳方式不外乎使用電子佈告欄、發放傳單或在校園內以人工方式來做宣傳，但是這些方式對一些課不多的學生或是較少到校的教師可能沒辦法達到預期的效果，如此便可能會造成參加活動的人數不如預期而導致活動的效果大打折扣。

而透過本系統，舉辦活動者只要將活動內容、日期等相關訊息，經由本系統製造成 QR code 以後，在利用 QR code 來作為宣傳，並且在將其放置於交流平台上，如此一來宣傳的效果便可以大為提升，不僅使用者只要輕鬆的解讀條碼便可加入行事曆內，而沒來學校的學生與教職人員也可以在交流平台上看到由其他使用者所放置上來的消息。如此便能達成宣傳的效果。

### 4.2.2 校務的提醒

每年寒暑假之前，各大專院校大都會訂定好下一學期的行事曆，上面會記載許多重要的事項，例如繳交註冊費、開學日、或是考試的時間等。但是每年也都是會有許多學生在詢問這些時程的日期。而這些學生多半都是因為時間隔太久而忘記了，如果能在期限前完成的話倒也無妨，但是如果過了時間可就會造成學生與行政人員的麻煩。

在有了本系統以後，上述的那些困擾就不會在出現了，校方只要在印製行事曆前，先將重要事項，例如註冊費繳交時間，利用本系統製成而維條碼以後，與行事曆印製在一起，那麼當學生拿到行事曆以後，便可以解讀 QR code，並將其內容匯入個人行事曆內，然後再設定自己想要的提醒時間，如此一來，便可以在期限之前將許多重要事項完成，而減少許多不必要的麻煩了。

### 4.2.3 生活上的應用

本系統除了可以在校園內做各種應用以外，在日常生活中也有本系統可以應用的地方。

現在台灣的QR code應用多半是在店家的傳單角落印製一個QR code圖片，而內含資訊則為店家的網址，使用者去解讀QR code以後便可以連上店家的網站去瀏覽。如果使用本系統的話，則店家可以直接將活動消息製成QR code，使用者解讀以後便可以直接存入行事曆內，同時使用者還可以將其發布在交流平台上，與其他使用者分享。

### 4.2.4 商業活動上的應用

本系統除了可以應用在商家的宣傳上，在一些商業活動的宣傳上亦可以使用本系統來增加宣傳的效果。

在一些商業的活動上，例如即將上映電影的宣傳、唱片發行期間的宣傳或是其他的一些活動。主辦單位或是唱片電影公司，可以透過本系統將各活動的資訊編製成QR code，將製作完成的QR code印製在活動海報或是文宣品上，使用者便可以將有興趣的活動即時的加入至行事曆內，當活動時間即將到達時，便可以提醒使用者該去參加活動了。如此便可以提升宣傳的效果。

## 5. 結論

現今，行動手機所代表的意義，已跳脫出傳統的對話思維，不再只是單純用來通話的工具，當手機可以拿來照相或當隨身聽時，因此，本系統的設計思維考量於如何將此揉合至校園內，並進而延伸至生活中每件事情。

本系統主要著重於以Web 2.0概念來開發網站，並且結合QR code來改善過去手機上輸入不易所造成的困擾。系統中融入了Web 2.0概念中混搭的特色，以整合多元化的資源，進而創造出新的服務，還能夠解決不同構面的需求及問題，擺脫以傳統的方式來推廣校務，透過QR code改善學校與學生之間的訊息管道，讓訊息的傳遞更有效率。在未來，QR code勢必在大街小巷上風行，而本系統更可徹底發揮其效益，人們將習慣以手機快速、簡便的擷取行事曆，規劃完整的個人時程；透過本系統，引導式的選單介面，讓第一次操作的使用者，也可得心應手的運用。

本系統預期，若將QR code的便利性推廣開來，未來當青少年經過活動宣傳海報，會拿起手機對著宣傳海報上的QR code掃瞄後，隨即就能將熱門電影的檔期載入至行事曆內，輕鬆規劃休閒娛樂；另外，在校園內的學生，藉由本系統精確的掌握校園內的每一件事。這樣的情境，相信在本系統完工後即可預見，透過本系統，行動裝置與生活的關係將密不可分。

## 參考文獻

- [1] 左思謙。2004。第三代行動通訊系統整合無線區域網路服務。成功大學電信管理研究所碩士論文。
- [2] 交通大學自動化資訊處理實驗室。2007。2D Barcode。http://debut.cis.nctu.edu.tw/Research/2DBarcode/2dbarcode.htm
- [3] 林雯君。2006。台灣二維條碼的應用現況。http://www.cyberone.com.tw/ItemDetailPage/SearchResult/05SearchResultContent.asp?Keyword=3G&MMContentNoID=33181
- [4] 吳建興。2007。2007年第一季我國行動上網觀測。資策會FIND網站。http://www.find.org.tw/find/home.aspx?page=many&id=171
- [5] 洪鑫泓。2006。Web 2.0的興起對軟體產業的衝擊與未來發展。2006創新資訊應用國際研討會。
- [6] 陳照東。2005。在手機上利用QR code進行虛擬介面互動。元智大學資訊工程學碩士班碩士論文。
- [7] 廖御超。2006。影響採用創新產品之相關因素探討—以3G手機為例。東華大學企業管理學系碩士班碩士論文。
- [8] C. S. O'Dell, N. Essaides, C. Jackson and Grayson, "If Only We Knew What We Know: The Transfer of Internal Knowledge and Best Practice. New York: Free Press." Jr.1998.
- [9] I. Nonaka and H. Takeuchi, "The knowledge-Creating Company." New York: Oxford University Press, 1995.
- [10] R.M. Metcalfe, "Metcalfe's Law," InfoWorld, October 1995.
- [11] Tim O'Reilly, "What Is Web 2.0," 2005. http://tim.oreilly.com/news/2005/09/30/what-is-web-20.html
- [12] W. Nijhof, "Knowledge Management and Knowledge Dissemination," In Academy of Human Resource (AHRM) Conference Proceedings (ERIC No.ED431-948).