

國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所

碩士學位論文

指導教授：謝建成 博士

行動條碼應用於圖書館行動服務之研究

Applying QR code in Library Mobile Service

研究生：倪瑋鴻 撰

中華民國一百〇一年六月

摘要

在智慧型手機蓬勃發展之時，行動條碼(QR code)的應用也逐漸廣泛，許多地方都有 QR code 的蹤跡，原因是 QR code 能儲存的資訊量大、解讀迅速且成本低廉，使用者的行動裝置只須具備三十萬畫素以上的相機，配合解碼軟體，就能迅速獲得資訊內容。目前許多圖書館也已經開始有行動條碼的應用，結合圖書館豐富的資源，為每位讀者帶來更創新便利的服務。但是如何設計出符合圖書館特殊需求的 QR code 應用服務，是一個值得深入探討的議題。

在手機上 QR code 應用非常普遍，除了在圖書館內幫助讀者迅速搜尋館藏外，也能夠記錄著文字資料，如作品介紹、廣告文宣和網址等。但是文字資料的閱讀對於閱讀障礙的人士來說較為困難。

另外，QR code 中的資訊內容都是公開且任何人都能取用，但如果欲將資訊隱藏，只給特定的人士看，就需要透過特殊的方法讓 QR code 資訊內容加密，以達到資訊傳遞的安全性。

利用 QR code 進行導覽，能提供圖書館讀者便捷的服務，例如迅速的找到館藏，或是作品展覽，如畫展、文物展。除了圖書館，也有許多展場會不定期的舉辦一些作品展覽活動，導覽方式除租借語音導覽機外，就是以手機拍攝 QR code 的方式連結到相關網址以語音的方式導覽介紹。但是對於有聽力障礙問題的人們來說，就無法使用此功能。

為了解決上述 QR code 應用面臨的問題，本研究提出了一系列 QR code 應用的概念與方法。首先，利用了企業系統開發工具，開發了一套低成本、製作容易且符合圖書館需求的 QR code 平臺，圖書館的書目能夠透過標準的流程轉為 QR code，以便讀者能夠在圖書館內輕鬆、快速的獲得館藏資源；第二，利用 Android 平臺，開發了一套 QR code 文字轉語音應用程式，讓其資訊內容以語音方式讀出，使閱讀障礙人士也能夠理解其資訊內容；第三，以摩斯密碼的概念，搭配替代字元的選擇，開發出一套在 Android 平臺上運行的 QR code 加密應用程式，程式會

產生內容 QR code 以及編碼簿 QR code，必須兩張配合才能夠還原其資訊內容；最後，利用免費的網站建置工具 Drupal，建立一個手機專用的導覽平臺，管理者可以輕鬆的建置出手機專用的導覽內容，再將網址轉為 QR code，使用者就能夠透過手機拍攝，看到圖文、語音並茂的導覽內容，對於閱讀障礙及聽障的人士來說，能提高他們對於作品的理解程度。

關鍵詞：行動條碼、文字轉語音、摩斯密碼、行動導覽、圖書館

Abstract

Applications of QR code are used more and more widely during the vigorous development of smart phone. It is because QR code can store a large amount of information, decode quickly and cost little. Users only need to possess a camera with 300,000 pixels and the decode software in their mobility devices so they can acquire information speedily. Now, many libraries begin to use the QR code which integrates the plenty resources in libraries and offer innovative and more convenient services to every user. However, how to design a applicable QR code service which fits the specific requests of libraries is a discussible topic.

Applications of QR code in smart phone are greatly common. Except searching collections in libraries quickly, it is able to record text files such as the introduction of works, advertisements and websites. However, reading text is difficult for people who have reading disabilities.

On the other hand, the information containing within the QR code is open and usable to everyone. However, if we want to hide the information and only open to specific person, we must encrypt the QR code by special ways to achieve the security of information passing.

Using QR code as a guide can offer readers convenient services in library such as searching collections of exhibitions or culture fairs quickly. In addition to libraries, there are also many exhibitions where are held a number of activities without schedules. Except to the way renting a audio guide, the other way is taking a picture of QR code and link to the associated websites to use the audio gallery guide. However, people who have problems in listening cannot use this service.

To solve these problems, this study proposes a series of concepts and methods of QR code applications. First, use enterprise system development tools to build a QR

platform which is low-cost, easily-produced and meeting needs of libraries. The library bibliographic can be transform to QR code through the standard process, so that readers can access library resources easily and quickly in libraries.

In addition, write an text-to-speech application program of QR code by Android platform. It will speak out the information so that people who have reading difficulties can understand the information. Besides, the program offers the easy encoding function of QR code. Third, developing an OR code encryption application program which uses the concept of Morse code with the selections of alternative characters. The program will produce QR code and codebook-QR code, and two must be coordinated to restore the information.

Last, establish a guide platform only for mobile device by a free website setting-up tool--Drupal. The manager can establish the guide content for mobile phones, and convert the website into QR code so that users will be able to see the content with pictures and voice by shooting QR code. For people who have difficulties in reading and listening, it can improve their understanding of works.

Keywords: QR code, Text to Speech, Morse code, Mobile navigation, Library

謝誌

時光飛逝，兩年的時間一下就過去了，雖然時間過很快，但這兩年卻改變了我許多，也成長了不少，雖然過程中也遭遇許多的困難，但很幸運是我都度過了這些難關，並且從中得到一些收穫。重點是在這裡我學到了很多對於我人生有幫助的知識及技術，也學到了些做人處世的道理。

首先特別要感謝的是指導教授謝建成老師悉心的指導與協助，讓我在這兩年得到飛速的成長。老師不只是教授課堂上的東西，也讓學生有與業界合作的機會，使學生獲得有用的實務經驗，並且在學生迷惘的時候，也為學生指出一個明確的方向，使論文能夠如期的完成。也很感謝老師就像對待自己孩子一樣，時常主動關心和協助我。

感謝柯皓仁老師，給予學生的論文許多改進的意見，讓學生看到自己盲點的所在，使論文的完整性提高許多。另一方面也更加了如何去撰寫一篇具有學術性的研究論文。也感謝口試委員朱延平老師的指導與建議，使我受益良多。

感謝佳典學長，幫我潤稿數次，使文章的內容更為通暢易懂。也感謝芳伶學姊時常關心我的情況。感謝婉竹學姊常常拿好吃的點心給我吃。

感謝研究同學柏辰，時常一起打球、吃飯、搞笑，有困難時互相幫助。感謝威毅，一起完成計畫案，並且互相鼓勵，一起通過口試。

感謝大學同學建成、林軍、子岳，即便研究生生活再忙碌，在不同的地方念書，也會抽出時間大老遠聚在一起。

最後，感謝我最敬愛的家人及女朋友，你們一直不斷的在背後鼓勵我、支持我、相信我，我才有源源的動力走到今天。未來我也會為了你們不斷努力。

瑋鴻 謹致於 2012 年 7 月

目次

摘要	i
Abstract.....	iii
目次	vii
表次	ix
圖次	xi
第一章 緒論	1
第一節 研究動機與背景.....	1
第二節 研究目的.....	3
第三節 研究貢獻.....	4
第二章 文獻探討	5
第一節 行動條碼.....	5
第二節 文字轉語音技術與應用.....	11
第三節 摩斯密碼.....	16
第三章 系統架構與設計	17
第一節 系統架構.....	17
第二節 圖書館 QR code 平臺	21
第三節 QR code 之文字轉語音應用程式	25
第四節 QR code 之摩斯密碼加密應用程式	29
第五節 QR code 導覽平臺	33
第四章 研究實作與結果	35
第一節 圖書館 QR code 平臺	35
第二節 QR code 之文字轉語音應用程式	42
第三節 QR code 之摩斯密碼加密應用程式	49
第四節 QR code 導覽平臺	55
第五章 結論與建議	63
參考文獻	67

表次

表 2.1	一維條碼與二維條碼比較.....	7
表 2.2	QR code 語法辨識	8
表 2.3	QR code 容錯能力	9
表 2.5	語音合成系統優點.....	13
表 2.6	語音合成系統的限制.....	14
表 3.1	資料庫層級.....	18
表 3.2	功能層級.....	19
表 3.3	平臺層級.....	19
表 3.4	應用層級.....	20
表 4.1	圖書館 QR code 平臺系統開發環境	36
表 4.2	QR code 之文字轉語音應用程式系統開發環境	42
表 4.3	平臺使用之模組.....	57

圖次

圖 2.1	QR code	5
圖 2.2	QR code 具備二維記錄資訊能力	6
圖 2.3	QR code 各類型資料量	6
圖 2.4	一維條碼縮小至 QR code 大小	7
圖 2.5	QR code 定位點	8
圖 2.6	QR code 遮罩技術	9
圖 2.7	QR code 之應用	10
圖 2.8	一般文字轉語音架構圖.....	11
圖 2.9	工研院 ITRI TTS Demo	12
圖 3.1	研究架構圖.....	17
圖 3.2	QR code 平臺系統架構圖 (1)	21
圖 3.3	QR code 平臺系統架構圖 (2)	22
圖 3.4	QR_TTS 應用程式操作流程.....	25
圖 3.5	QR_TTS 應用程式架構圖.....	26
圖 3.6	QR_TTS 應用程式設計方法.....	27
圖 3.7	Morse_QR 應用程式加密流程.....	29
圖 3.8	Morse_QR 應用程式解密流程.....	29
圖 3.9	應用程式架構圖.....	30
圖 3.10	應用程式設計方法.....	31
圖 3.11	QR code 導覽平臺操作流程.....	33
圖 3.12	QR code 導覽平臺系統架構	34
圖 3.13	系統設計方法.....	34
圖 4.1	圖書館 QR code 平臺系統架構	35
圖 4.2	功能架構圖.....	37
圖 4.3	登入頁面示意圖.....	37
圖 4.4	首頁示意圖.....	38
圖 4.5	書目資料輸入.....	38
圖 4.6	書目資料管理.....	39
圖 4.7	章節資料.....	39
圖 4.8	書目資料列印.....	40
圖 4.9	書目標籤格式.....	40
圖 4.10	導覽資料管理介面.....	40
圖 4.11	新增資料.....	41
圖 4.12	導覽資料列印.....	41
圖 4.13	導覽標籤.....	41
圖 4.14	QR code 之文字轉語音應用程式系統架構	42

圖 4.15	語音合成引擎語言選擇.....	44
圖 4.16	文字轉語音應用程式功能架構.....	45
圖 4.17	QR_TTS 首頁	45
圖 4.18	相機拍照.....	46
圖 4.19	解碼內容.....	46
圖 4.20	歷史回顧.....	47
圖 4.21	編碼格式.....	48
圖 4.22	編碼結果.....	48
圖 4.23	QR code 之摩斯密碼加密應用程式系統架構	49
圖 4.24	行動條碼摩斯加密應用程式功能架構.....	50
圖 4.25	Morse_QR 首頁	50
圖 4.26	輸入文字內容.....	51
圖 4.27	選擇替代字元.....	51
圖 4.28	產生加密過的 QRcode	52
圖 4.29	以其他軟體解讀出的內容.....	52
圖 4.30	設定圖片路徑.....	53
圖 4.31	解讀後的內容.....	54
圖 4.32	存在手機中的記錄.....	54
圖 4.33	QR code 導覽平臺	55
圖 4.34	QR code 導覽平臺功能架構圖	57
圖 4.35	Drupal mobile_theme.....	58
圖 4.36	建立語音內容.....	59
圖 4.37	輸入語音檔 Metadata.....	59
圖 4.38	語音節點.....	59
圖 4.39	建立部落格文章.....	60
圖 4.40	建立內文.....	60
圖 4.41	插入圖片.....	60
圖 4.42	手機瀏覽畫面.....	61

第一章 緒論

第一節 研究動機與背景

由於手機硬體不斷進步、體積不斷縮小，加上 3G 行動網路的普及，智慧型手機逐漸在手機市場嶄露頭角。回顧手機的發展史，在 2007 年以前，智慧型手機主要以 Windows Mobile、Nokia Symbian 和 BlackBerry 這幾家大廠獨佔鰲頭。但自從 Apple 推出了 iPhone，帶來了智慧型手機的新風潮，而 Google 陣營也推出 Android 平臺加入戰場。由於 Android 作業系統原始碼免費提供給不同廠商(如 HTC、Samsung 和 Motorola)，使各家廠商紛紛投入手機開發。根據 Gartner(2011) 全球手機市場報告指出，2011 年第一季智慧型手機的成長率比去年增加 85%，佔了所有手機出貨量的四分之一，由此可見智慧型手機已經漸漸融入我們的生活，並且改變人們的生活習慣，手機上擁有豐富的應用程式(如文書處理、瀏覽器以及小遊戲等)，所以只要一機在手，就能夠處理生活大小事。

在智慧型手機逐漸流行的同時，日本 Denso-Wave 公司 (1994)發明行動條碼 (以下簡稱 QR code)，根據 Denso Wave(2011)的定義，QR code 擁有許多優點，一張小小的圖片可以容納將近 7000 的字元，並且擁有極佳的反應速度，能夠快速解讀其內容和擁有容錯的能力，且成本低廉、製作容易。因此 QR code 已經被廣泛用在許多領域上，如存貨管理、資訊交換、數位內容下載、廣告文宣、身分鑑別及商務交易，在報紙、雜誌、海報和行動導覽都已經可以看到 QR code 的身影，只要手機具備 30 萬畫素以上的相機，配合解碼軟體，使用者能快速且方便的透過手機獲取資訊內容。

目前許多圖書館也已經開始有 QR code 的應用，結合圖書館豐富的資源，為每位讀者帶來更創新便利的服務；例如國立臺灣師範大學圖書館網站，當讀者進行書目檢索時，也會將 QR code 一併呈現在螢幕上，QR code 中的內容是書目的簡易資訊，包括館藏地點及架位等，讀者可以透過手機拍照解讀其內容，並根據內容找到相關書籍。因此根據圖書館的特殊需求，本研究期望透過企業系統開發

工具開發一套成本低廉、操作容易且支援度高的 QR code 平臺，使圖書館的書目能夠透過標準的流程轉為 QR code，以便讀者能夠在圖書館內輕鬆、快速的獲得館藏資源。

QR code 應用非常的廣泛，隨處都能看到它的蹤跡，如報紙、廣告文宣、圖書館檢索系統等，應用在導覽中也非常方便，只要拍下 QR code 就能知道其中資訊，但是對於有閱讀障礙的人士或者是不喜歡閱讀的人來說，QR code 解讀出來的文字資訊就變得沒有意義。如果手機能具備文字轉語音的功能，並且能夠幫使用者朗讀出文字，那就能解決閱讀上的困難。因此，本研究期望透過 QR code 的功能結合文字轉語音的技術，撰寫一支在 Android 系統上使用的應用程式，透過手機解讀內容後，即可將文字轉為語音播放，就能夠幫助閱讀障礙人士或不喜歡閱讀的人理解其內容。

QR code 中的資訊是公開的，任何人都可以透過 QR code 的解碼器解讀其中的內容為何。加上如果 QR code 中記錄著個人隱私的資訊，那麼只要透過智慧型手機拍照就能夠取得，有個資外洩疑慮。因此本研究欲將摩斯密碼的特性融入至 QR code 中，撰寫一支在 Android 系統上使用的應用程式，讓其資訊內容能夠被加密，使用者必須擁有編碼簿才能還原內容。如此一來能夠提升 QR code 條碼內容的機密程度。

另外，在圖書館、美術館及展覽館等，都會不定期的舉辦作品展覽。這些展覽的作品都必須透過不同的方式介紹給遊客，其介紹的方式像是導覽人員在指定時間帶領遊客們針對作品一一介紹，或者透過語音的方式進行導覽，例如故宮博物院讓遊客在買票的同時租一臺語音導覽機，遊客只需針對作品的編號輸入即可聆聽作品介紹；而臺中美術館中，則是透過手機拍攝 QR code 解碼後直接連結到網頁聆聽語音介紹。以上兩種方式，除了只能透過聽的方式了解作品介紹外，遊客還須花費一筆額外費用租機器。因此針對以上 QR code 應用在導覽的情況，本研究欲提供遊客更豐富的資訊內容，建置一個簡易導覽專用的平臺，能夠快速的

建置出手機專用的導覽內容，再將網址轉化為 QR code，遊客只要拍照即可連至網路，看到圖、文及語音並茂的介紹，這也使得閱讀障礙及聽障朋友，也能夠理解其導覽介紹。

第二節 研究目的

本研究的研究目的是將 QR code 與不同的功能概念進行結合產生四種不同的結果，成為一系列 QR code 相關的加值應用。首先，利用企業系統開發工具開發圖書館 QR code 行動條碼平臺，作為圖書館服務的延伸，使讀者能夠迅速存取圖書館之館藏；第二，提升手機 QR code 的便利性，以 Android 系統為平臺，將 QR code 行動條碼與語音技術進行結合，提升 QR code 閱讀的便利性。且此應用程式的使用者除了閱讀障礙人士以外，也可提供一般使用者作為語言學習的簡易工具；第三，提出加強 QR code 安全性之方法，結合摩斯密碼的概念，再以替代字元加密的機制，在 Android 手機平臺上開發出能夠將文字資料加密的 QR code，強化條碼內容的安全性；最後，以 Drupal 網站架設工具，建置出一個導覽專用平臺，能夠快速的建立手機專用的內容，再將網址轉為 QR code，使用者拍照解碼後，就能夠看到圖文、語音並茂的導覽資訊。

第三節 研究貢獻

本研究提出了四種不同的 QR code 加值應用，除了加強圖書館內讀者的便利性，也加強了 QR code 的方便性及機密性，另外也提供了導覽手機專用的平臺，強化了手機導覽的應用。

具體而言，本研究的貢獻如下：

一、 圖書館 QR code 平臺

- (一) 提供讀者創新的服務，協助讀者能夠在圖書館內輕鬆、簡單及快速的獲得豐富的館藏。
- (二) 透過標準化的流程，將圖書館的書目資料轉化成 QR code 標籤。
- (三) 提供導覽 QR code 標籤製作功能，有關圖書館的導覽或相關資訊，都能製作成 QR code 標籤，應用在宣傳文宣之上。

二、 QR code 之文字轉語音應用程式

- (一) 協助閱讀障礙人士理解條碼的資訊內容。
- (二) 可作為一般使用者簡易的語言學習工具。
- (三) 強化 QR code 的服務，加深使用者對於資訊內容的印象。

三、 QR code 之摩斯密碼加密應用程式

- (一) 強化 QR code 資訊內容的安全性。
- (二) 解決條碼洩漏個人資訊之隱憂。

四、 QR code 導覽平臺

- (一) 提供方便的平臺建立導覽內容。
- (二) 網站內容設計為適合手機閱讀之版面。
- (三) 以圖、文及語音的方式呈現，協助身心障礙人士理解導覽內容。

第二章 文獻探討

本研究主要是提出 QR code 除了基本編碼解碼功能外，可以在圖書館內能有什麼延伸的應用。因此，針對本研究最主要的核心概念 QR code 進行探討，接著探討本研究所用到的概念，文字轉語音技術以及摩斯密碼概念。

第一節 行動條碼

QR code (Quick Response Cod, 快速回應碼) 是一種二維條碼，由日本企業 Denso Wave 於 1994 年開發。Kato, H. 與 Tan, K.T. (2007)說明 QR code 即快速解讀的意思。QR code 擁有大量儲存的特性，還具備快速掃描的優點，透過程式碼建置 QR code 圖形，使用者只需具備三十萬像素相機功能的手機，並透過內建或下載的 QR code 解碼軟體便能輕鬆解讀條碼內的資訊。

QR code 的日本標準為 JIS X 0510 在 1999 年 1 月發佈，其對應的 ISO 國際標準 ISO/IEC 18004 是在 2000 年 6 月被核准。在條碼四個角落有三個像是中文字「回」的圖形，如圖 2.1 所示，是用來協助解讀軟體定位用，無需對準，無論任何角度都能讀取（水平 360 度）。而 QR code 大小被定義為 1-40 個版本，像是版本 1 表示為 21*21 的矩陣，每增加一個版本就會增加 4 個單位，版本 40 表示為 177*177 的矩陣。



圖 2.1 QR code

資料來源：本研究整理

(二) 縮小資訊尺寸

由於 QR code 是以二維的方式存放資料，因此在儲存資訊量上有能夠將原有一維條碼資訊全部寫入其中，能夠將原先只能一維存放資料的條碼加以所小其尺寸，以較小的空間存放相同的資料以節省空間，如圖 2.4 所示。



圖 2.4 一維條碼縮小至 QR code 大小

資料來源：QR code.com(2011). About QR Code. Retrieved from <http://www.qrcode.com/>

表 2.1 是一維條碼與二維條碼的比較，可以看出二維條碼相較一維條碼有較多的優勢、且被應用的範圍更廣。

表 2.1 一維條碼與二維條碼比較

	一維條碼	二維條碼
容量	15 個文數字，沒有中文字	高達 900 個多的文字，中英數皆可
抗損	不可遭破壞，毀損即掃描不到	圖片毀損將近 30% 也能被解讀
語言	英文、數字	中文、英文、數字、日語
安全性	肉眼即可辨識條碼粗細的意義	可在編碼及解碼時加上密碼
存取方式	只能放入關鍵字，必須透過資料庫比對內容	可把所有產品資訊寫入，降低處理成本

資料來源：本研究整理

(三) 無特定讀取方位

傳統一維條碼讀取需限定固定的方位以讀取所有資訊，因此讀取上受限於其條碼方位，QR code 透過定位點的方式，能夠 360 度讀取，無須特定的方位讀取 QR code，增加讀取的方便性以及容錯性，如圖 2.5 所示。



圖 2.5 QR code 定位點

資料來源：維基百科（2011）。行動條碼 QR code。取自

<http://zh.wikipedia.org/wiki/QR%E7%A2%BC>。

(四) QR code 應用協定

QR code 具有應用協定提升其使用上的方便性及共同性，如表 2.2 所示，以標示何時需要連結網路，何時需要撥電話或是傳遞電子郵件或是 MMS，這些標準的規定對於開發 QR code 而言能夠幫助拓展 QR code 的應用範圍。

表 2.2 QR code 語法辨識

	QR code 識別語法	效果
Web-to	http://或 https://	開啟所設定網頁
Phone-to	TEL:	開啟撥打電話功能
SMS-to	SMSTO:	開啟文字簡訊服務
Mail	SMTP: 或 MATMSG: 或 @	內含 E-mail 服務
MMS-to	MMSTO	內含 MMS 多媒體簡訊網址

資料來源：本研究整理

二、QR code 容錯校正

QR code 提供容錯的功能，當條碼遭到損壞，Reed Solomon 演算法能夠幫助其回復資料。而容錯的功能又分為四個等級，L、M、Q、H，容錯能力分別為 7%、15%、25%、30%，如表 2.3 所示，表示資料損毀或被破壞仍可被修正。

表 2.3 QR code 容錯能力

QR code 容錯能力	
L level	7%的字碼可被修正
M level	15%的字碼可被修正
Q level	25%的字碼可被修正
H level	30%的字碼可被修正

資料來源：本研究整理

三、QR code 遮罩技術

遮罩技術使得黑與白點均勻，避免重複的模式，使解讀器可以避免錯誤的解讀，加快解析的速度。有把八種遮罩模式，編碼器評估後選擇一個最佳的模式如圖 2.6 所示。

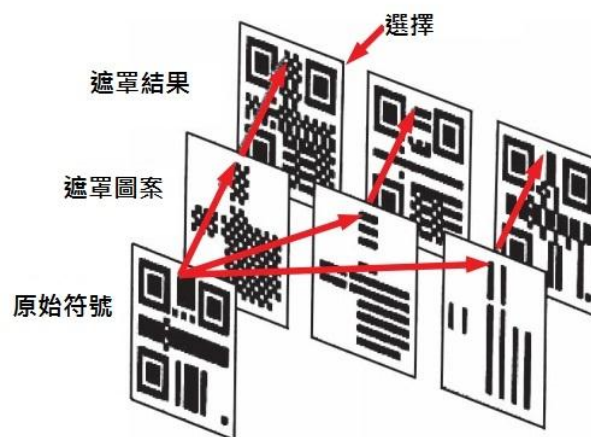


圖 2.6 QR code 遮罩技術

資料來源：Kato, H., Tan, K.T. (2007). Pervasive 2D barcodes for camera phone applications. IEEE

Pervasive Computing, 6, 4, 76-85.

四、QR code 之圖書館應用

QR code 應用在圖書館內，使用者可利用手上的智慧型手機，以 Wifi 或者 3G 無線上網的方式，辨識圖書館內多媒體資源、共用設備、書櫃、藏書等標的物之標籤，以及連結上圖書館端資料庫的對應資源。不論在任何地點，都能隨時查詢利用豐富的館內數位資源，提升導覽之多元性及方便，如圖 2.7 所示。

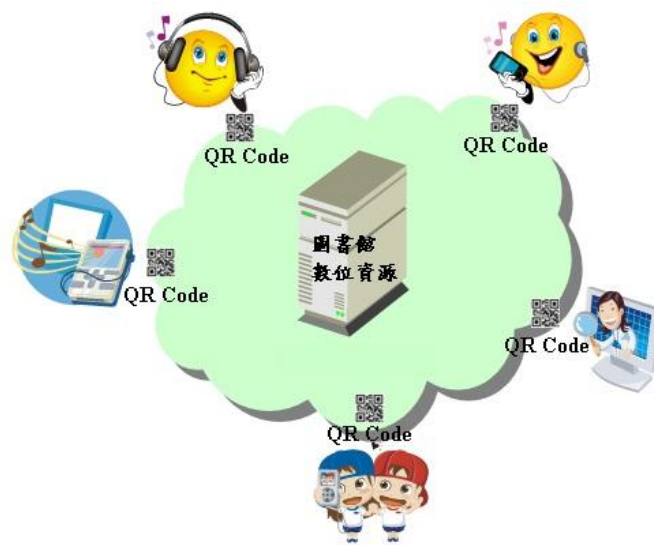


圖 2.7 QR code 之應用

資料來源：倪瑋鴻、李威毅、陳恆毅、謝建成（2011）。行動條碼後臺資訊變之彈性機制。輔仁大學 2011 圖書館與資訊社會研討會。臺北。

第二節 文字轉語音技術與應用

一、 Text-to-speech 簡介

Text-to-speech (TTS)是文字轉語音系統，另外一個說法是語音合成系統。何謂語音，Nicolas D'Alessandro (1999)說明語音的結果是從聲音器官的運作允許腦袋對腦袋在空氣中的溝通，而語音合成即是將人類的聲音利用人工的方式發音。Juergen Schroeter (2011)定義文字轉語音系統的目標是把任意輸入的文字轉換成可理解和自然話語以便從機器傳遞資訊給個人；Search Mobile Computing (2001)網站對於文字轉語音的定義是一種語音合成應用程式的類型可以被用在創建一個口語聲音版本的文件於電腦中，像是協助的檔案或網頁。。綜合以上的說法，對於語音合成的定義大同小異，電腦語音合成通常包含兩個部分：語音合成軟體 (TTS software)與語音合成引擎 (TTS engine)。Juergen Schroeter (2011)區分 TTS 有前端系統 (是接近文字輸入的系統)和一個 TTS 的後端系統 (接近語音輸出的系統)，語音合成的過程包含文字分析、語音分析、音韻分析以及聲音合成，一般語音合成的架構如圖 2.8 所示。

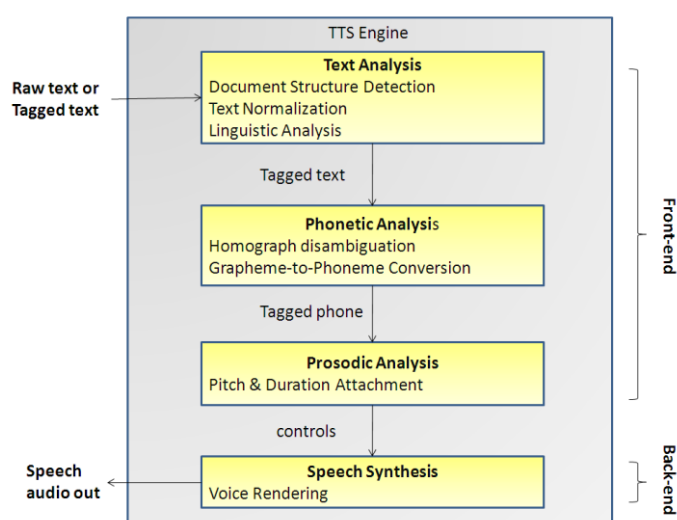


圖 2.8 一般文字轉語音架構圖

資料來源：Schroeter, J.(2011). Text to-Speech (TTS) Synthesis. Circuits, Signals, Speech and Image Processing.16, 1-11.

語音合成軟體部分主要是使用者介面，使用者可以輸入文字或者進行速度上的調整等操作的動作。而語音合成引擎則是負責把接收到的文字與資料庫中預先程式化的發音規則進行比對，然後組合出電腦語音輸出。語音合成也不一定是軟體的形式提供給使用者。舉例來說，工研院所開發的 ITRI TTS Demo（如 2.9 圖），是透過網頁的方式，在網頁輸入文字後，按 play 鍵將文字送到 TTS engine 進行合成。



圖 2.9 工研院 ITRI TTS Demo

資料來源：工研院（2011）。IRTI TTS Demo。取自 <http://atc.ccl.itri.org.tw/>

二、 Text-to-speech 優點及限制

(一) 優點

語音合成軟體能夠對於學習或閱讀有障礙的人士有很大幫助。Jerome Elkind (1998)指出電腦閱讀機制轉換成語音輸出材料可以大量的協助閱讀能力不良之學習障礙人士。他們可以提高閱讀的速度與理解力，並增加持續閱讀的時間。Haegh(1984)指出有了語音合成機器，視障者就能和眼明者使用同樣的電腦軟體。因此語音合成軟體對於閱讀上有困難的人有很大的幫助。朱經明 (1997)指出，有閱讀障礙的兒童通常記憶力較差，在閱讀、書寫及概念形成等基本的技能上，需要比一般人還多的練習，利用電腦的輔助能毫不疲倦的提供練習活動，以增進

基本學習技能的保存。

陳東甫、劉漢欽 (2007)兩位學者，歸納出語音合成系統對於閱讀障礙者具有以下之優點:

表 2.5 語音合成系統優點

優點	簡述
補救視知覺缺陷的問題	閱讀障礙者，尤其是極重度視知覺型的閱讀障礙者，即使使用電腦輔助教學，也很難把聲音和螢幕上的文字整合在一起。而語音合成軟體具有語音與文字同步反白顯示的功能，可以減輕他們在閱讀時會有跳行或跳字的現象。
補救聽知覺缺陷的問題	對於無法聽讀速度過快語音的聽知覺患者，語音合成系統能提供速度上彈性的調整。此外語音合成也能調整閱讀的音量大小，因此能解決部份噪音干擾的問題。
補救記憶力缺陷的問題	閱讀障礙學童由於缺乏語音分析能力，且語音記憶能力不佳，不善於運用記憶策略，造成字彙數量的不足，在閱讀的過程中造成困擾。而語音合成系統的多重感官輸入及語音與文字同步顯示的功能增進記憶保留及增進全字識字的能力。
補救其唸名缺陷的問題並幫助其識字自動化	閱讀障礙的學生具有唸名缺陷的問題，導致其字彙提取的困難與閱讀速度的緩慢，因而無法在識字或閱讀上達到自動化。因此立即性的語音全字錯誤更正回饋 (immediate error correction of whole word) 對於閱讀障礙學生的閱讀流暢性及識字能力均有非常大的正面效果，而這正是語音合成系統最基本的功能之一。

補救其動機缺陷的問題	電腦語音回饋能增進文章理解、精熟感及促進動機。語音合成軟體在科學或歷史等學科特別的有用，因為對於識字困難的學生，不熟的生字會阻礙學障生在這一些科目上的閱讀。
補救其後設認知缺陷的問題	閱讀障礙的學生缺乏後設認知及後設監控的能力，因此無法有效的學習。語音合成的文書處理軟體能幫助識字困難學生寫作。學生利用此類軟體寫作時，在輸入每個字母抑或是完成每個字詞時，電腦會提供立即性的語音回饋，以幫助他們在寫作的過程中監控自己的寫作歷程，並在寫作結束後檢閱自己的文章。

資料來源：陳東甫，劉漢欽（2007）。電腦語音合成系統在閱讀教學上的應用與省思。國小特殊教育，43，70-80。

(二)限制

語音合成系統的限制，本研究整理如表 2.6 所示：

表 2.6 語音合成系統的限制

限制	簡述
操作	語音合成系統對於使用對象的不同會有不同的效果，例如偏遠地區的學生，對於電腦、智慧型手機的操作能力不佳，因此使用上會遇到一定程度的困難。
版權	有些電子刊物會有版權，因此將刊物內容轉為語音進行其他的行為，須注意是否侵害到版權。
真實性	語音系統模擬人聲的真實性，是目前國內外學者努力的目標，以期達到模擬出的人聲，就跟錄音機播放一樣。

資料來源：本研究整理

三、 Text-to-speech 應用

Text-to-speech 可被應用在許多領域，如電子書閱讀、行車導航和手機即時閱讀等等，本研究參考 iQ Technology (2011)網站整理出下列應用：

- (一) 電子書閱讀器：閱讀電子書內容。
- (二) 製作有聲書及多媒體：免去進錄音室煩惱，可以短時間將大量數位內容聲音化，成本節省 80%，快速將有聲電子書製作出來。
- (三) 衛星導航：衛星導航系統朗讀發音，例如 Papago 行車導航透過語音方式導航。
- (四) 說話機器人：擬人化人機互動介面之發音。
- (五) 無障礙網頁發音：讓無障礙網頁立刻變成聲音，協助身心障礙人士瀏覽網頁。
- (六) 電腦輔助：朗讀電子書、電子郵件、文章，或搭配手寫版、文書處理軟體、語音辨識軟體發音。
- (七) 手機、PDA 朗讀即時資訊：針對行動裝置提供語音資訊或語音互動操作介面。
- (八) 電話查詢系統：可以朗讀個人帳戶資訊、股票評語、交通路況、氣象報告，其他諸如電話系統、CTI 系統、24 小時無人自動電話語音查詢/預約系統。
- (九) 語音叫號：用來做診所叫名、法庭叫名等。
- (十) 生產操作提示：生產線作業指導提示。
- (十一) 收銀盤點：結帳、盤點貨品時，根據條碼自動朗讀貨品名稱、數量等資訊。
- (十二) 家電、玩具：語音互動人性化介面。
- (十三) 導覽系統：電子播報系統、氣象查詢系統、電子地圖導覽系統、鐵路訂票系統等。

第三節 摩斯密碼

摩斯密碼(Morse Code)，是早期被用來快速發送電報的一種時通時斷的信號代碼，通過不同的排列順序來表達不同的英文字母、數字和標點符號，廣泛應用在軍事、民用電報及業餘無線電通訊等方面。雖然摩斯密碼是以發明電報機的 Samuel Morse 所命名，但卻是由協助他發明電報機的助手 Alfred Vail 所發明。

摩斯碼包含下列六種代碼：

1. 點 (.)
2. 劃 (-)
3. 點和劃之間的停頓
4. 每個字元間短的停頓 (在點和劃之間)
5. 每個詞之間中等的停頓
6. 以及句子之間長的停頓

摩斯碼字母、數字及標點符號表示法如下表：

表 2.7 摩斯密碼表

A . _	H	O _ _ _	V . . . _	1 . _ _ _ _	0 _ _ _ _ _
B _ . . .	I . .	P . _ _ .	W . _ _	2 . . _ _ _	8 _ _ . . .
C _ . . .	J . _ _ _	Q _ _ . _	X _ . . _	3 . . . _ _	9 _ _ . . .
D _ . .	K _ . _	R . _ .	Y _ . _ _	4 _	
E .	L . _ . .	S . . .	Z _ . . .	5	
F . . _ .	M _ _	T _		6 _	
G _ _ .	N _ .	U . . _		7 _	

資料來源 本研究整理

第三章 系統架構與設計

本章在第一節介紹整體系統架構，二、三、四、五節分別詳細介紹本研究之四種不同 QR code 應用的系統架構以及系統設計方法。

第一節 系統架構

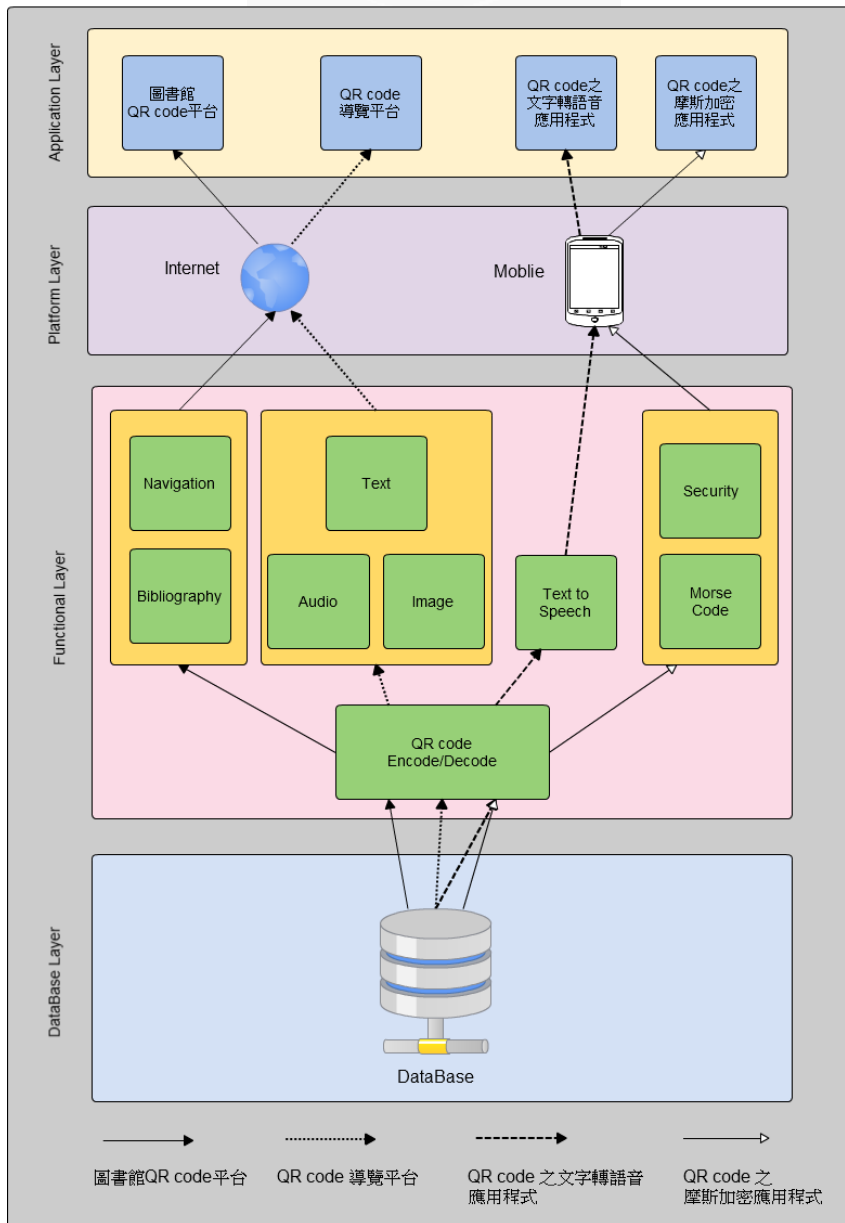


圖 3.1 研究架構圖

圖 3.1 是本研究之架構圖，包含整體設計概念以及設備與功能之間的組合，最後產出四種 QR code 相關的應用。本研究之研究架構分為四個不同的層級，分述如下：

一、 資料庫層級(Database Layer)

在此層級中，包含三種不同的資料庫，Oracle 11g、MySQL 以及 SQLite，介紹如表 3.1。

表 3.1 資料庫層級

項目	描述
Oracle 11g	圖書館 QR code 平臺，使用企業系統之開發工具進行開發，其底層的資料庫搭配 Oracle 11g。
MySQL	QR code 導覽平臺的開發，使用的工具為 Drupal 6 內容管理架站工具，底層資料庫為 MySQL。
SQLite	QR code 之文字轉語音應用程式以及 QR code 之摩斯密碼加密應用程式，是運作在 Android 平臺上的應用程式，其利用的資料庫為手機專用的格式 SQLite。

資料來源：本研究整理

二、 功能層級(Functional Layer)

在此層級中，包含了 10 種不同的功能概念，這 10 種不同的功能組合出不同的應用，在 10 種不同的功能，以 QR code Encode(QR code 編碼)和 QR code Decode(QR code 解碼)為基礎功能，功能組合如表 3.2。

表 3.2 功能層級

組合	產出
QR code Encode、Bibliography、Navigation	圖書館 QR code 平臺
QR code Encode、Text、Audio、Image	QR code 導覽平臺
QR code Encode、QR code Decode、Text to Speech	QR code 之文字轉語音應用程式
QR code Encode、QR code Decode、Text to Speech、Security	QR code 之摩斯密碼加密應用程式

資料來源：本研究整理

三、 平臺層級(Platform Layer)

此層級中，包含兩種不同的運作平臺，網路(Internet)及手機(Mobile)，介紹如表 3.3。

表 3.3 平臺層級

項目	描述
Internet	圖書館 QR code 平臺以及 QR code 導覽平臺，是以網站的形式，透過電腦或手機中的瀏覽器(Browser)輸入網址，即可連到網站。
Mobile	QR code 之文字轉語音應用程式以及 QR code 之摩斯密碼加密應用程式，是手機應用程式，因此運作平臺為 Android 手機平臺。

資料來源：本研究整理

四、 應用層級(Application Layer)

此層級為最終層，根據前三層的組合，產生而出的四種不同的 QR code 應用，應用的描述如表 3.4：

表 3.4 應用層級

項目	描述
圖書館 QR code 平臺	提供讀者創新的服務，協助圖書館的讀者能夠在圖書館內輕鬆、簡單及快速的獲得豐富的館藏。
QR code 導覽平臺	提供方便的平臺建立導覽內容，使導覽內容同時具備文字、語音及圖片，讓遊客能夠過不同的方式取得作品介紹。
QR code 之文字轉語音應用程式	將 QR code 解碼後內容以語音方式播出，使閱讀障礙人士或視障人士能夠理解條碼內容。
QR code 之摩斯密碼加密應用程式	利用摩斯密碼的特性，加上替代字元的效果，強化 QR code 資訊內容的安全性。

資料來源：本研究整理

第二節 圖書館 QR code 平臺

一、 圖書館 QR code 平臺系統架構

系統流程是以平臺管理 QR code 標籤，資料來源是透過圖書館自動化系統匯入書目資料到 QR code 暫存資料表中，再經由 JSP 撰寫而成的 QR code 產生器之網頁，將暫存資料表中的書目資料編碼成 QR code 圖形，分別將書目資料與 QR code 存入到專案的書目資料表和圖片資料夾中，如圖 3.2 所示。另外，導覽資料部分利用企業系統平臺新增導覽內容後，再透過 QR code 產生器產生，將 QR code 圖形存入專案資料夾中，如圖 3.3 所示。

已產生過的書目資料以及 QR code 無法進行修改，只提供刪除和查詢的功能，主要原因是資料的來源來自圖書館自動化系統，需產生 QR code 標籤的書目資料才會遞送到此平臺，產生 QR code 標籤後再轉存到 NEW Webpac(網路聯合目錄)，所以必須保持三方書目資料同步。

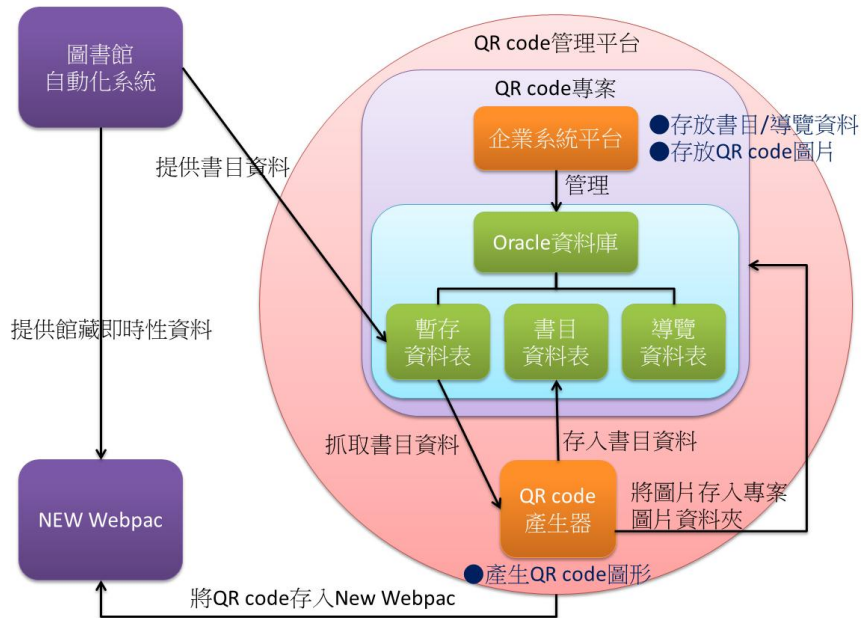


圖 3.2 QR code 平臺系統架構圖 (1)

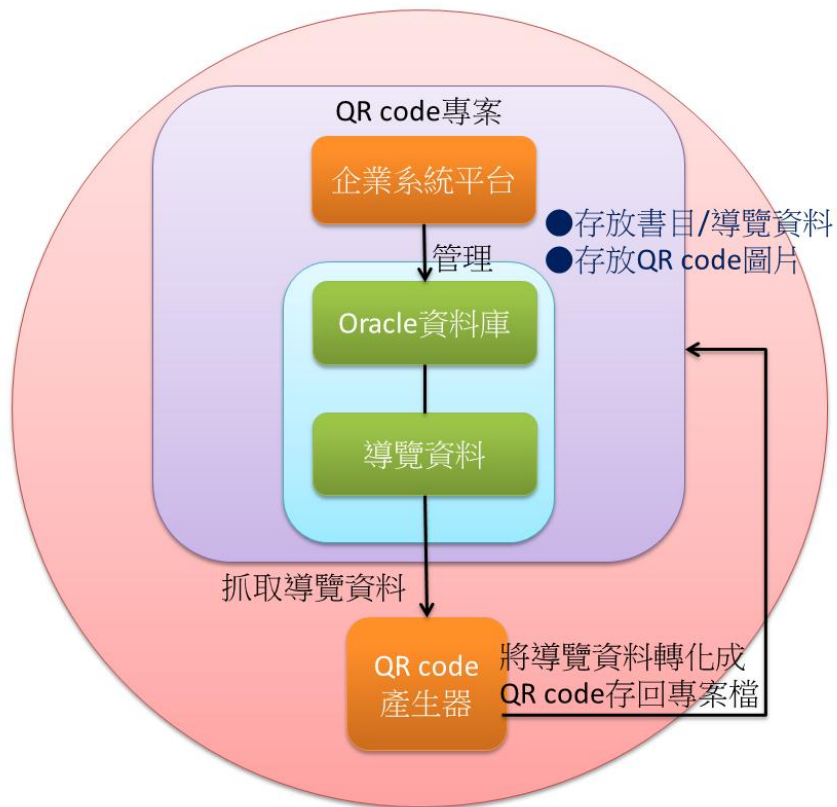


圖 3.3 QR code 平臺系統架構圖 (2)

二、 QR code 產生器演算法

(一) 書目資料轉 QR code 產生器

圖書館自動化系統提供欲產生 QR code 之書目資料存放在平台的暫存資料表中，QR code 產生器必須將存放在暫存資料表中的書目資料轉化為 QR code 並且回存至平台中的書目資料表；圖片部分則是專案資料夾中。虛擬碼 3.1 介紹此演算法。

虛擬碼 3.1 書目資料轉 QR code 產生器演算法

```
1  /*將書目資料轉化為 QR code 內容，以書目 ID 欄位為示範*/
2  /* 接收資料庫內容*/
3  String qrs=""; //設定字串接收參數
4      /*將 temp 資料表中的資料變成字串*/
5      String mi; //設定接收書目 id 參數
6          if(rs.getString(6) != null){
7              mi = new String(rs.getString(6)); //接收參數
8          }else{
9              mi = " ";
10         }
11     /* Qrcode 中呈現的內容*/
12     if(mi!=" "){
13         qrs+="書目 ID:";
14         qrs+=mi; //串連字串
15         qrs+="\n";
16     }
17     /* 將內容轉化為 QR code*/
18     String str = qrs; //完整的二維條碼內容
19     String path = im;
20     ByteMatrix byteMatrix; //矩陣類別
21     byteMatrix= new MultiFormatWriter().encode(str,
22     BarcodeFormat.QR_CODE, 400, 400); //呼叫 QR code 類別將字串轉換
23     File file = new File(path); //設定儲存路徑
24     writeToFile(byteMatrix, "png", file);
```

資料來源：本研究整理

(二) 導覽資料轉 QR code 產生器

圖書館 QR code 平台提供另外一項功能為導覽標籤 QR code 的製作，目的在於協助圖書館將館內的活動資訊、廣告文宣資訊等等製作成 QR code 標籤。在系統中新增一筆導覽資料後，系統會逐一比對未產生 QR code 之導覽資料，並將那些資料轉化為 QR code。虛擬碼 3.2 介紹此演算法。

虛擬碼 3.2 導覽資料 QR code 產生器演算法

```
1      /*將導覽資料轉化為 QR code */
2      while(rs.next()){                                //選取導覽資料表中的所有資
料
3          int bin=new Integer(rs.getString(8));
4          if(bin == 0){                                //逐一比對，0 為未產生
5              String picname = new String(rs.getString(1));
6              String sql3 = "update 導覽資料表 set PICTURE=? where UUID
=?";
7              PreparedStatement pstmt = con2.prepareStatement(sql3);
8              pstmt.setString(1,picname+".jpg");
9              pstmt.setString(2,picname);
10             pstmt.executeUpdate();
11             String sql4 = "update soa.nav_data set binary=1";
12             String im = "C://start.war//file//";      //設定儲存路徑
13             im+=picname;
14             im+=" .jpg";
15             String text = new String(rs.getString(6)); //設定接收字串
16             String str = text;                        // 二維條碼內容
17             String path = im;
18             /*呼叫 QR code 類別將文字轉為 QR code */
19             ByteMatrix byteMatrix;
20             byteMatrix= new MultiFormatWriter().encode(text,
21             BarcodeFormat.QR_CODE, 400, 400);
22
23             File file = new File(path);
24             writeToFile(byteMatrix, "png", file);
25     }
```

資料來源：本研究整理

第三節 QR code 之文字轉語音應用程式

一、 QR code 之文字轉語音應用程式操作流程

圖 3.4 為 QR code 之文字轉語音應用程式(以下簡稱 QR_TTS)之操作流程。程式主要分為兩個部分：第一個部分為 QR code 解碼，此部份使用者能夠透過手機解讀任何一張 QR code 標籤，並將解碼後內容呈現在手機螢幕上。使用者可以透過 Text-to-speech 功能將文字朗讀出來；第二部分則是 QR code 編碼功能，使用者能將網址 (URL)、文字 (Text)、電話 (Phone Number)和名片 (vCard)等文字內容編碼成 QR code 圖形。



圖 3.4 QR_TTS 應用程式操作流程

二、 QR code 之文字轉語音應用程式架構

本研究的 QR_TTS 應用程式運作在 Android 平臺之上。應用程式包括三大部分：QR code 編碼、QR code 解碼以及 TTS 語音合成等。架構圖如圖 3.5 所示。

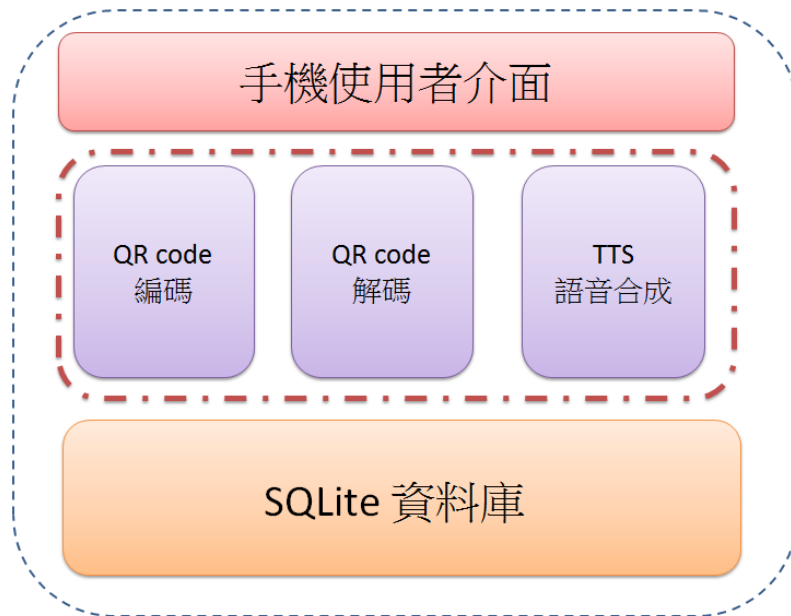


圖 3.5 QR_TTS 應用程式架構圖

三、 QR code 之文字轉語音應用程式設計方法

圖 3.6 是 QR_TTS 應用程式設計方法，安裝語音合成引擎至手機中，再安裝語音資料庫至手機 SD 記憶卡中，接著透過 Android 程式語言，將文字轉語音的功能整合至應用程式中。應用程式解讀出文字內容後，透過語音合成引擎將文字轉為語音並播放給使用者聽。



圖 3.6 QR_TTS 應用程式設計方法

四、 QR code 之文字轉語音應用程式演算法

文字轉語音功能，必須先在手機中設定所需要的文字轉語音引擎。程式碼撰寫時，在排版上設計一個語音按鈕的功能，設定為按下按鈕後能觸發文字轉語音事件，接著程式會將畫面中的文字轉化為語音播放出來。虛擬碼 3.3 介紹此演算法。

虛擬碼 3.3 文字轉語音演算法

```
1  /*文字轉語音演算法*/
2  /*語音輸出按鈕*/
3  ImageButton01 = (ImageButton)
4  this.findViewById(R.id.ImageButton01);
5  ImageButton01.setOnClickListener(new
6  ImageButton.OnClickListener() {
7  @Override
8      public void onClick(View v) {
9  if (EditText01.getText().length() > 0) {
10         /* 傳入要說的字串 */
11         tts.speak(EditText01.getText().toString(), //呼叫
12         TextToSpeech.QUEUE_FLUSH,
13         null);
14     }else{
15         /* 無輸入字串時 */
16         tts.speak("Nothing to say", TextToSpeech.QUEUE_FLUSH,
17         null);
18     }
19     }
20     });
21 /* 文字轉語音方法設定 */
22 private TextToSpeech.OnInitListener ttsInitListener = new
23 TextToSpeech.OnInitListener() {
24     @Override
25     public void onInit(int status) {
26         // TODO Auto-generated method stub
27         /* 使用美國時區目前不支援中文 */
28         Locale loc = new Locale("us", "", "");
29         /* 檢查是否支援輸入的時區 */
30         if (tts.isLanguageAvailable(loc) ==
31         TextToSpeech.LANG_AVAILABLE) {
32             /* 設定語言 */
33             tts.setLanguage(loc);
34         }
35     }
36 }
```

資料來源：本研究整理

二、 QR code 之摩斯密碼加密應用程式架構

本研究的 Morse_QR 應用程式運作在 Android 平臺之上，應用程式包括四大部分，QR code 編碼、Morse code 加密、QR code 解碼以及 Morse code 解密等。架構圖如圖 3.9 所示。

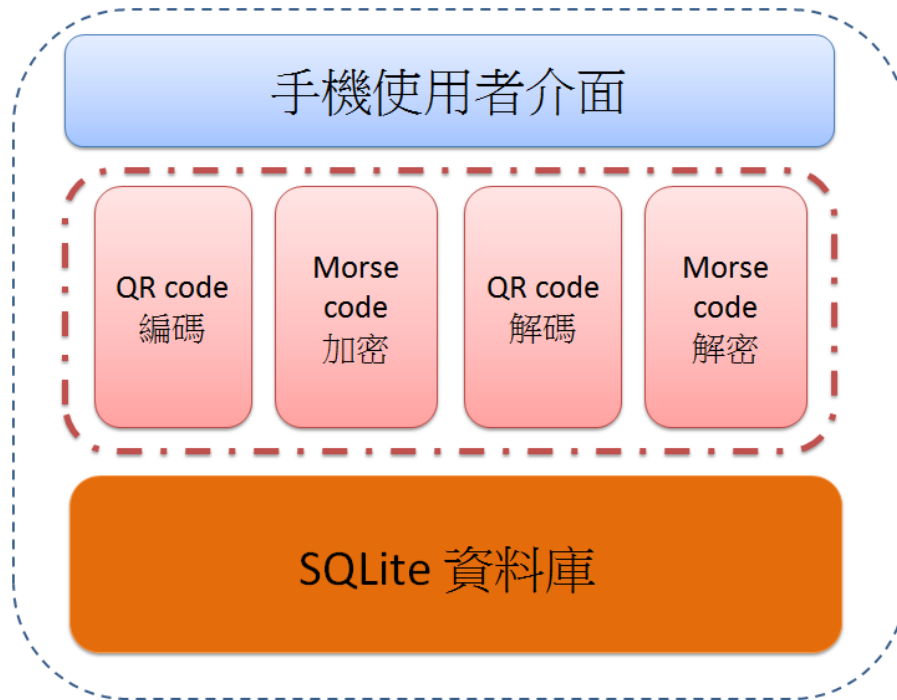


圖 3.9 應用程式架構圖

三、 QR code 之摩斯密碼加密應用程式設計方法

圖 3.10 是本研究 Morse_QR 應用程式設計方法。應用程式將文字內容轉為摩斯密碼後，使用者可以選擇其他字元代替原本的符號，接著產生兩張 QR code，其中一張為儲存加密過後的內容的 QR code，另外一張是編碼簿 QR code。當使用者欲解析內容時，必須擁有編碼簿(Code book)的 QR code 才有辦法解析回原始內容。

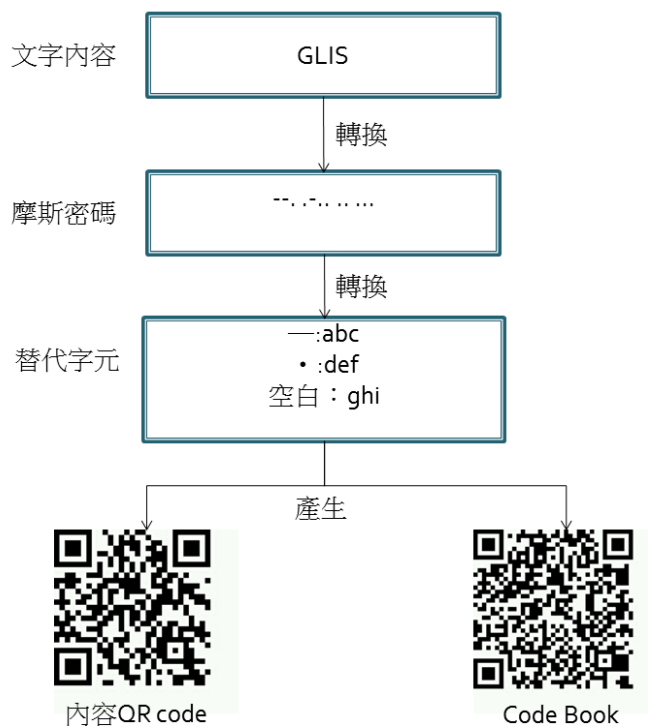


圖 3.10 應用程式設計方法

四、 QR code 之摩斯密碼加密應用程式演算法

摩斯密碼加密應用程式首先必須將所輸入的文字轉成摩斯密碼。轉成摩斯密碼後，讓使用者輸入替代摩斯密碼符號的字元後，程式會將每個摩斯密碼符號逐一的替換成使用者輸入的字元。替換的同時，也一併記錄編碼的邏輯，之後將內容以及編碼記錄製作成內容 QR code 以及編碼簿 QR code。虛擬碼 3.4 介紹此演算法。

虛擬碼 3.4 摩斯密碼加密演算法

```

1  /*摩斯碼加密演算碼*/
2  /*英文自轉摩斯密碼*/
3  public static String encode (String toEncode) {
4      String morse = toEncode;
5      //判斷字串並將字串轉為摩斯密碼
6      if (toEncode.equalsIgnoreCase("a"))
7          morse = ".-";
8      if (toEncode.equalsIgnoreCase("b"))

```

```

9         morse = "-...";
10        if (toEncode.equalsIgnoreCase("c"))
11            morse = "-.-.";
12            ....以此類推
13
14    /*將摩斯碼轉為替代字元，並記錄編碼簿內容*/
15    public static String MosTranslate(String text1, String text2, String
text3, String text4){
16        String newText = "";
17        String selected;
18        String converted;
19
20        //替代字元的字元數
21        String number1 = Integer.toString(text2.length());
22        String number2 = Integer.toString(text3.length());
23        String number3 = Integer.toString(text4.length());
24
25        for (int i = 0; i < text1.length(); i++){
26            selected = text1.charAt(i) + "";
27
28            if (selected.equals("-")){
29                newText = newText + text2;           //將摩斯碼轉化為替代字元
30                lo_1 = lo_1 + number1;           //記錄替代字元的字元數
31                lo_1 = lo_1 + ",";
32            }
33            else if (selected.equals(".")){
34                newText = newText + text3;
35                lo_1 = lo_1 + number2;
36                lo_1 = lo_1 + ",";
37            }
38            else if (selected.equals(" ")){
39                newText = newText + text4;
40                lo_1 = lo_1 + number3;
41                lo_1 = lo_1 + ",";
42            }
43        }
44        return newText;
45    }
46 }

```

資料來源：本研究整理

第五節 QR code 導覽平臺

一、 系統操作流程

圖 3.11 是 QR code 導覽平臺操作流程。管理裡者能透過導覽平臺上傳語音檔及圖片檔與發表文章，接著可以透過 QR code 產生器將網址轉化成 QR code，此 QR code 就能貼在導覽標的物上，使用者只要透過手機內建的解碼軟體，拍照解讀內容後，就會自動導航到該作品的導覽介紹網頁。

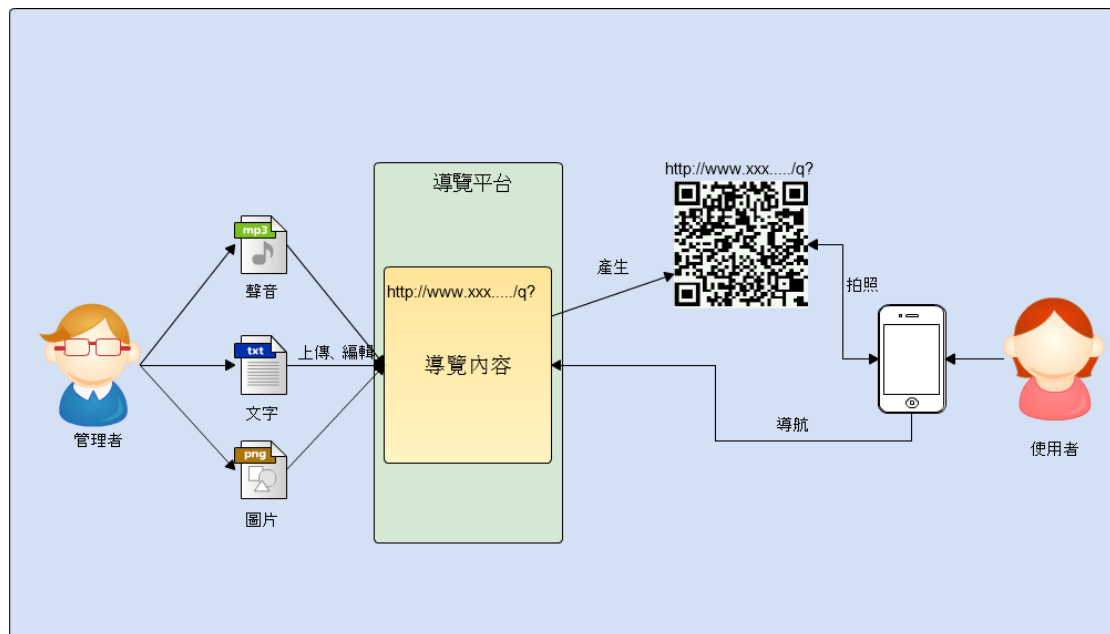


圖 3.11 QR code 導覽平臺操作流程

二、 系統平臺架構圖

圖 3.12 是 QR code 導覽平臺系統架構圖，此系統是以 Drupal6 內容管理開發工具進行開發，並且透過不同模組完成主要三個功能，包含語音上傳、圖片上傳及文字編輯，接著建立簡潔手機專用介面給使用者。

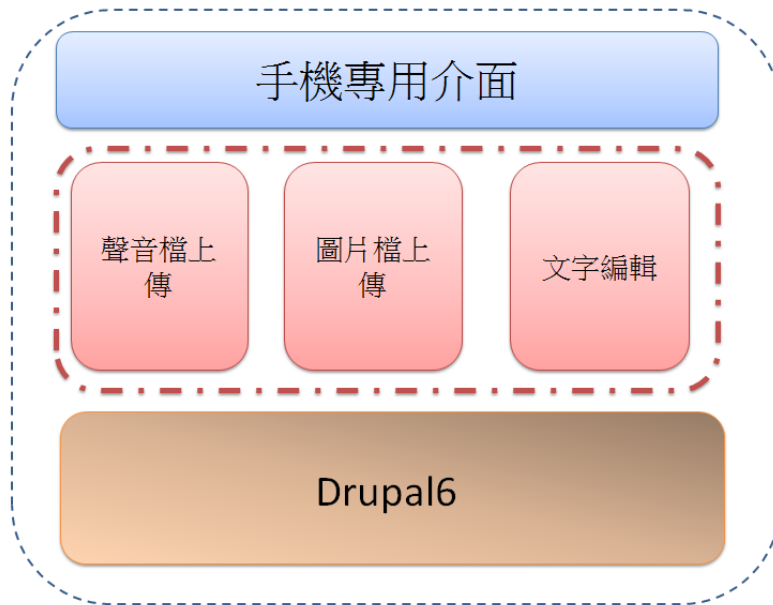


圖 3.12 QR code 導覽平臺系統架構

三、 系統平臺設計方法

圖 3.13 是此 QR code 導覽平臺設計方法，網站設計師將 Drupal 安裝完成後，即可登入進行網站的建置。而建置一個網站則需要利用不同模組組合，從底層的資料庫加上核心的模組，另外根據網站的內容找到相對應的模組(使用的模組在本研究第四章，第四節說明)進行組合，模組勾選欄位打勾，即可啟用功能。

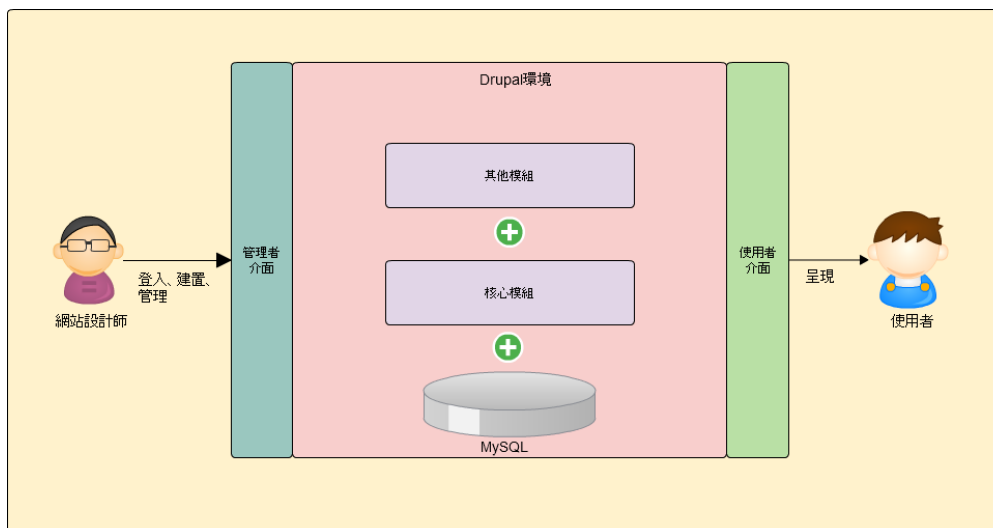


圖 3.13 系統設計方法

第四章 研究實作與結果

本章介紹四個不同 QR code 應用之系統架構、環境以及功能，並藉由實例說明本研究提出的應用能在什麼情況中使用以及其操作方式。

第一節 圖書館 QR code 平臺

一、系統架構

圖 4.1 為圖書館 QR code 平臺之系統架構圖，是以 Oracle 為底層資料庫與功能層級中的導覽、書目及 QR code 編碼/解碼功能概念結合，並以網路作為平臺，最後產出的應用為圖書館 QR code 平臺。

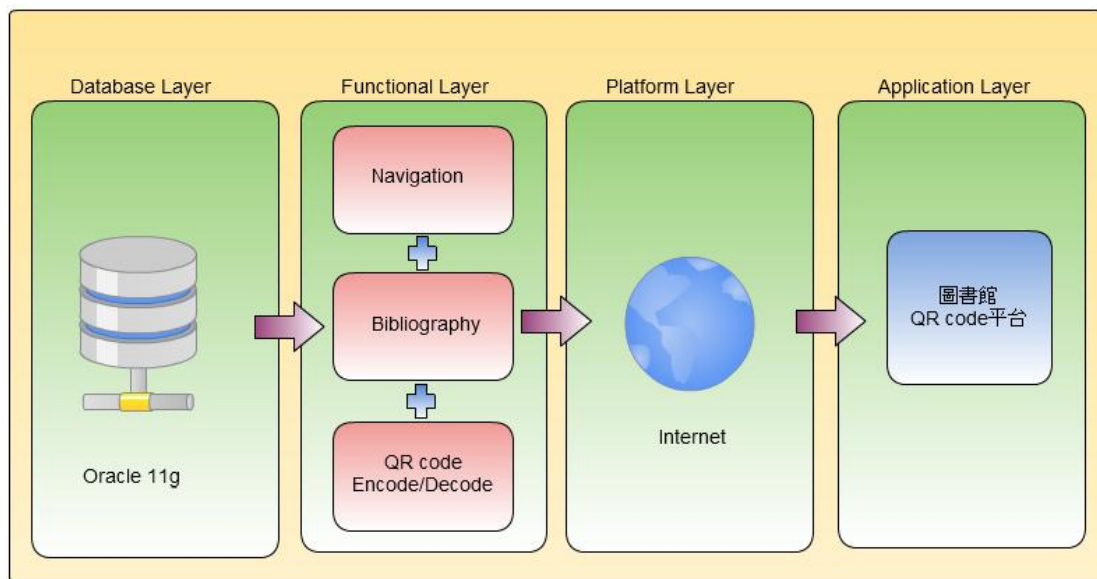


圖 4.1 圖書館 QR code 平臺系統架構

二、 系統環境

圖書館 QR code 平臺之硬體、系統環境、開發工具及開發語言如表 4.1 描述。

表 4.1 圖書館 QR code 平臺系統開發環境

設備	項目
硬體	1.CPU: Intel p4 3.0GHz 2.RAM: 2GB 3.HDD: 100GB
系統環境	1.OS: Windows 2003 server 2.Database: Oracle 11g 3.JDK: jdk1.6.0_23 4.伺服器: jboss-4.0.5.GA、Tomcat7.0
開發工具	1. 企業系統開發平臺 2.Dreamweaver CS5
開發語言	JAVA SE 6.0、JSP

資料來源：本研究整理

三、 系統功能

(一) 系統功能架構

QR code 系統主要分為系統管理與標籤管理，系統管理是由企業系統平臺所提供，能夠進行系統細部的調整與權限的控制；標籤管理是這系統主要的功能，分別為書目資料輸入、書目資料管理、書目標籤列印、導覽資料管理和導覽標籤列印等五個功能。

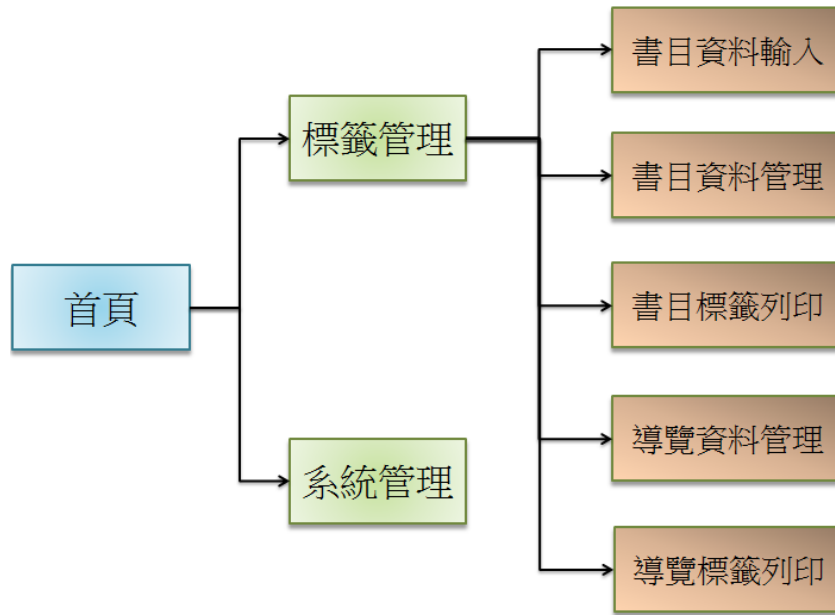


圖 4.2 功能架構圖

(二) 系統功能介紹

1. 登入畫面

欲使用此系統必須以相關使用者之帳號密碼登入，才能開始使用系統，如圖 4.3 所示。

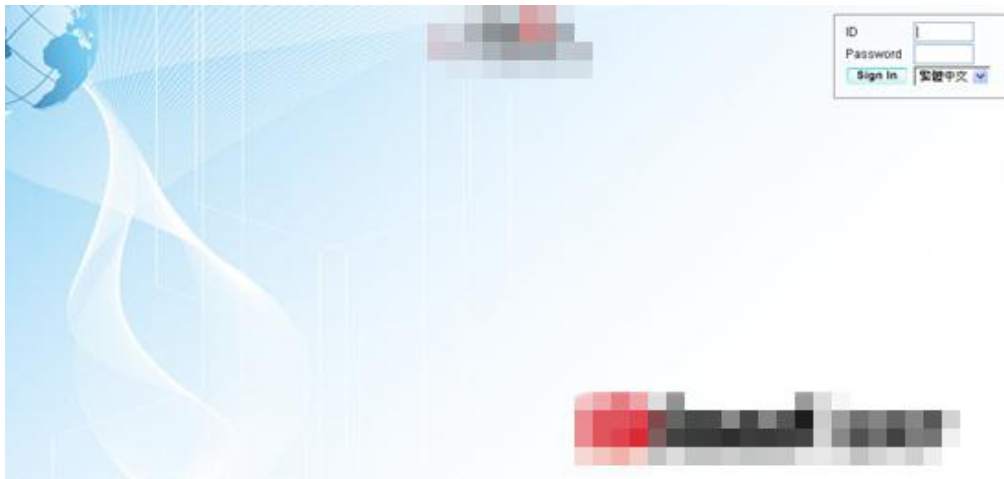


圖 4.3 登入頁面示意圖

2. 首頁

登入系統後，首頁的設計包含兩個部分：一為系統管理介面，管理此系統中的功能，使用者權限，使用者帳號；二為標籤管理，包含書目資料輸入、書目資

料管理、書目標籤列印、導覽資料管理、導覽標籤列印，如圖 4.4 所示。



圖 4.4 首頁示意圖

3. 書目資料輸入

由圖書館自動化系統傳遞來的書目資料，透過書目資料輸入功能，以單筆或者批次上傳的方式將輸入資料寫入暫存資料表中，再將這些書目資料，轉化成 QR code 存入到書目資料管理的資料表，如圖 4.5 所示。



圖 4.5 書目資料輸入

根據圖書館需求，可以選擇 QR code 顏色。按下「產生 QR code(彩色版)」可以選擇 QR code 的顏色；「產生 QR code(黑白版)」則是直接將書目資料轉換為黑色 QR code。另外，也能透過勾選的功能，產生被選定之書目資料的 QR code。

4. 書目資料管理

在書目資料輸入的部份，將書目資料轉化成 QR code 後，透過書目資料管理的功能，進行書目資料與 QR code 的查詢及刪除，也可將欲列印的 QR code 標籤加到待列印清單等候列印，如圖 4.6 所示。

每一筆書目資料中，會有章節資料，能夠展開觀看此書目的章節資料，如圖 4.7 所示。

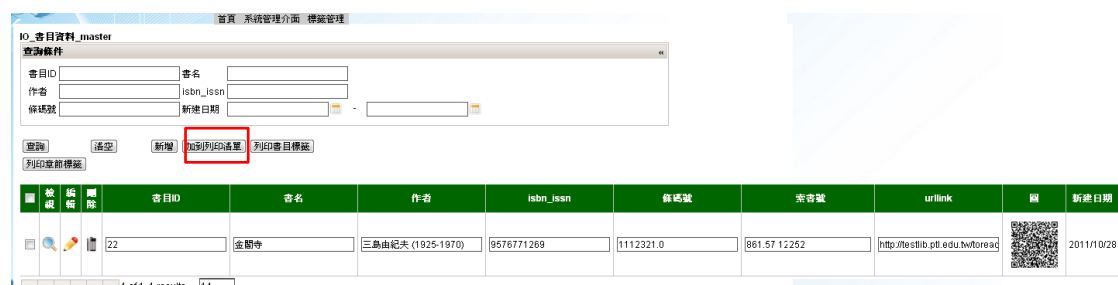


圖 4.6 書目資料管理



圖 4.7 章節資料

5. 書目標籤列印

此功能提供書目標籤大量列印。選擇欲列印之書目資料後，系統會根據書目的 ID 進行比對，館員可以選擇產生此筆書目 ID 的書目標籤或者章節標籤，如圖 4.8 所示。

IO_書目資料_master

新建日期

書目ID

書名

圖 4.8 書目資料列印

列印主要以一張 A4 大小夠容納 3x4 張的 QR code 的標籤紙為主，列印的格式如圖 4.9 所示：



圖 4.9 書目標籤格式

6. 導覽資料管理

導覽資料與書目資料管理的方式不同，透過導覽資料管理功能即可進行導覽資料 QR code 的新增、管理與列印的功能，如圖 4.10 所示。

<input type="checkbox"/>	檢視	編輯	更新	刪除	新建日期	標題	導覽內容	圖
<input type="checkbox"/>					2011/10/12	adadsad	cacwadadsad	
<input type="checkbox"/>					2011/09/29	只花6元 發票中千萬大獎	(中央社記者馮昭台北29日電) 財政部賦稅署今天公布，7至8	

圖 4.10 導覽資料管理介面

導覽資料新增的方式如圖 4.15 所示。

首頁 系統管理介面 標籤管理 登出

導覽資料

列表 儲存 編輯 刪除 **新增** 上一筆 下一筆

新建日期

標題 貓頭鷹數位資源咕咕窩

導覽內容
公告時間： 2011.9.1
活動日期： 2011.9.6~2011.9.29
您知道圖書館的服務除了借還書、自修、看報紙期刊之外，還有什麼可以讓您挖寶的嗎？
如果您想不用出門，透過手指頭輕輕一點，就可以吸收滿滿的知識；如果您想知道有什麼小撇

尚未新增圖片

圖 4.11 新增資料

新增完畢後，點擊圖 4.10 中「產生 QR code」按鈕，即可產生導覽資料的 QR code。

7. 導覽標籤列印

列印功能與書目資料的方式相同，在綠色的欄位中，點擊兩下，即可跳出 Search window，接著按下「輸入資料」按鈕，將資料輸入到暫存資料表中，接再按「產生報表」就能將導覽資料的 QR code 以 PDF 格式列印出來，如圖 4.12、4.13 所示。

IO_導覽資料

列表 儲存 更新 編輯 刪除 新增 上一筆 下一筆 輸入資料 產生報表

新建日期

標題 超薄蘋果筆電,Google併購美

導覽內容 蘋果MacBook Air的邊緣最薄處僅0.3公分。美國MSNBC網站科技專欄作家葛利珍指，有一名日本網

圖 4.12 導覽資料列印



圖 4.13 導覽標籤

第二節 QR code 之文字轉語音應用程式

一、 系統架構

圖 4.14 為 QR code 之文字轉語音應用程式，是以 SQLite 為底層資料庫與功能層級中的文字轉語音及 QR code 編碼/解碼功能概念結合，並以 Android 手機作為運作平臺，最後產出的應用為 QR code 之文字轉語音應用程式。

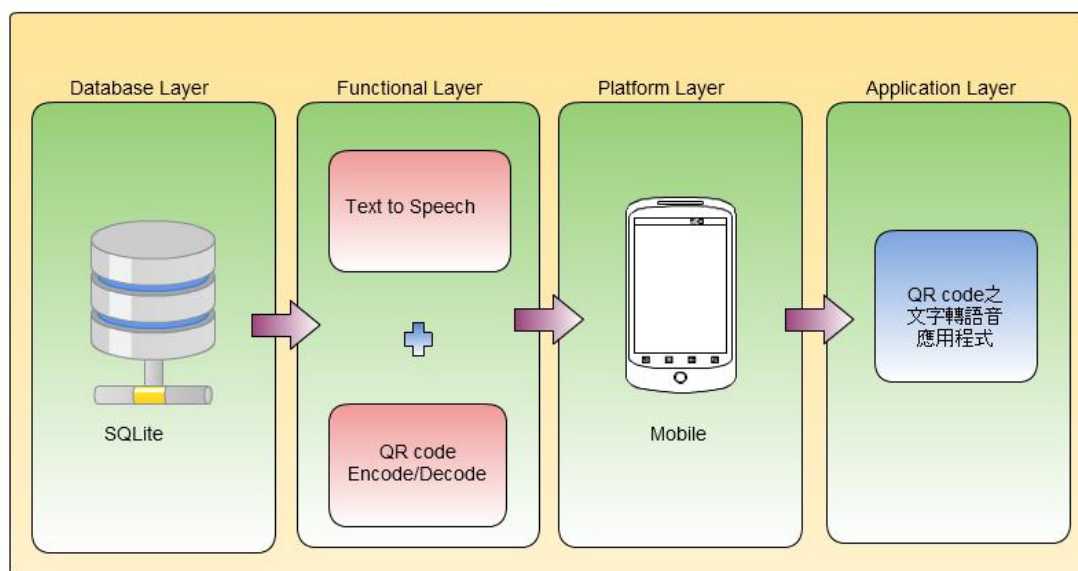


圖 4.14 QR code 之文字轉語音應用程式系統架構

二、 系統環境

(一) 軟體

表 4.2 QR code 之文字轉語音應用程式系統開發環境

軟體名稱	描述
Java SDK:J2SE	Android 是基於 JAVA 程式語言所開發，因此開發環境必須安裝 JAVA SDK，這個程序開發環境提供了開發與運行 Java 軟體的編譯器等開發工具、類別庫及 Java 虛擬機器。
Eclipse	Eclipse 是一套免費、跨平臺且自由整合式開發環境 (IDE)，Eclipse 是一個框架平臺，擁有眾多的外掛程式可用，是個

	廣為受歡迎的開發工具，多數開發者也利用 Eclipse 開發 Android 應用程式。
Android SDK	Android SDK 包含所有開發必要的工具和 API，以協助使用者開發適用於 Android 裝置的應用程式。
Android 模擬器	Android 應用程式開發測試使用，直接在 PC 上運作 Android 的應用程式，模擬真實手機上的操作，直接在 PC 系統裡安裝「真實」、「完整」的 Google Android 系統平臺，不僅能操作所有的手機功能介面，連應用程式商城（Android Market）都能逛，還能下載商城裡的免費應用程式。

(二) 原始碼

1. 文字轉語音(Text-to-Speech)

文字轉語音功能在 Android 系統中有內建「Pico TTS」引擎，包括 English、French、German、Italian 和 Spanish 五大語言，預設並無提供中文。因此在本研究中，採用需付費且中文發音效果較好的語音引擎及資料庫「Svox」語音合成引擎作為本研究開發之元件。Svox 包含多國語言，但本研究只需要中文，因此下載中文資料庫即可。

在 Android 中使用文字轉語音的功能，必須在撰寫程式碼時，透過「TextToSpeech」類別，呼叫文字轉語音的功能。因此在使用語音合成引擎之前，須到「設定」→「語音輸入裝置與輸出裝置」→「文字轉語音」中，設定預設引擎為「Svox Classic TTS」語言選擇「cmc 中華人民共和國」，如圖 4.15 所示。

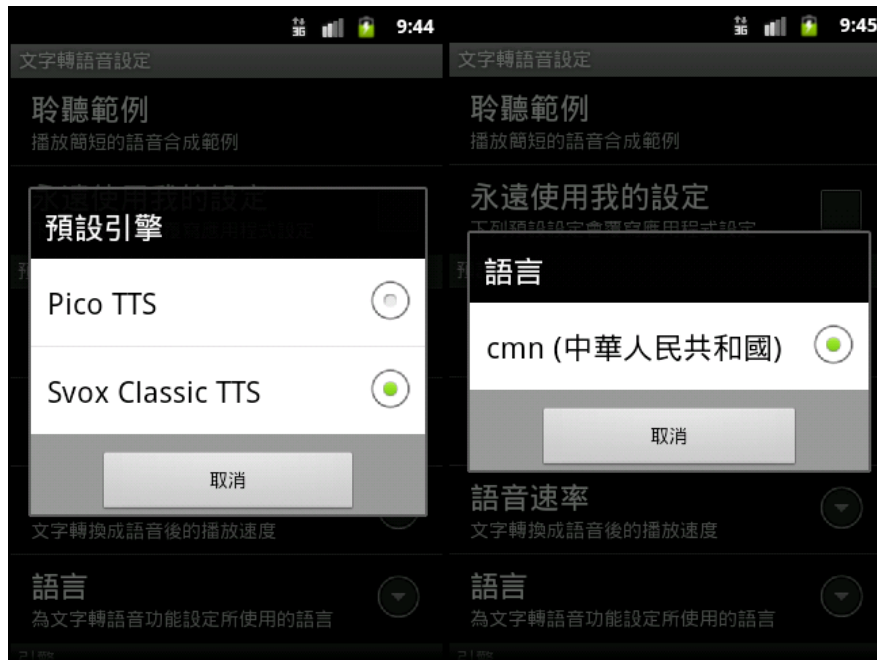


圖 4.15 語音合成引擎語言選擇

2. QR code 原始碼

QR code 原始碼在網路上有許多免費的資源可供使用，在本研究所採用的原始碼為 swetake.com 網站所提供的 SwetakeQRcode.jar 的類別庫，類別庫中提供 QR code 編碼及解碼的類別。

三、 系統功能架構

圖 4.16 是行動條碼文字轉語音應用程式功能架構圖(以下簡稱 QS_TTS)，功能包括三大部分：第一部分是文字轉語音功能，QR code 拍照解碼後，能夠將解讀出的文字轉為語音輸出給使用者聽且能夠將文字內容儲存下來；第二部分則是歷史回顧功能，使用者能夠找到曾經儲存下來的記錄並且再次播放；第三部分是 QR code 編碼功能，提供三種格式如 Text(文字)、Phone(電話號碼)和 URL(網頁地址)，方便使用者快速製作 QR code。

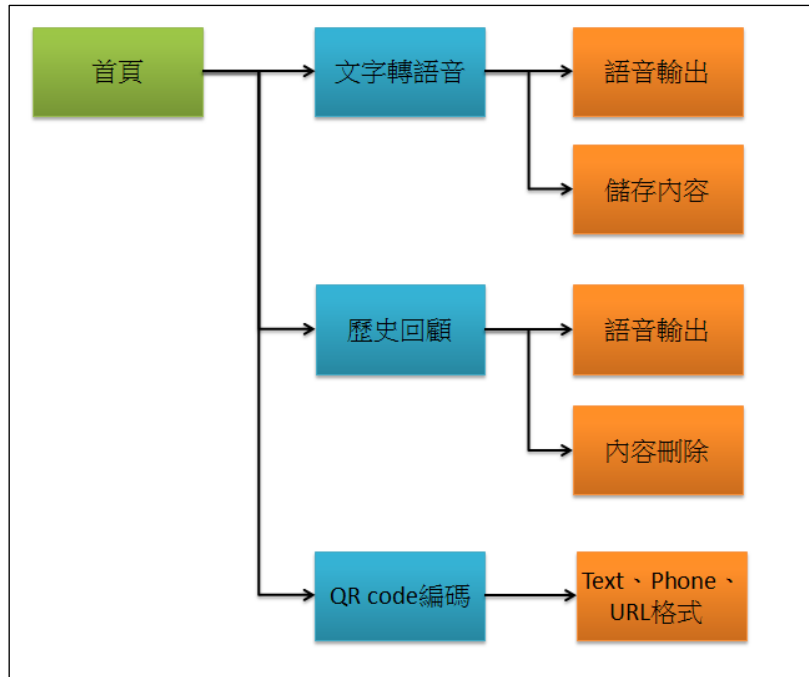


圖 4.16 文字轉語音應用程式功能架構

四、系統功能介紹

(一) 首頁

首頁包含三大主要功能，分別是文字轉語音功能、歷史回顧功能以及 QR code 編碼功能，使用者可以快速選擇欲執行的功能。



圖 4.17 QR_TTS 首頁

(二) 文字轉語音

1. 拍照

文字轉語音功能第一步驟是打開相機掃描 QR code 圖形，因此透過相機預覽功能，可以打開相機對準 QR code 圖形，接著按相機拍照，可將 QR code 拍攝下來進行解碼的動作。



圖 4.18 相機拍照

2. 解碼

拍照後即可將 QR code 內容解讀出來並呈現在螢幕中，接著按下麥克風圖示的按鈕啟動文字轉語音功能，將畫面中的文字讀出給使用者聽，使用者也能將此文字內容儲存起來，如圖 4.19 所示。

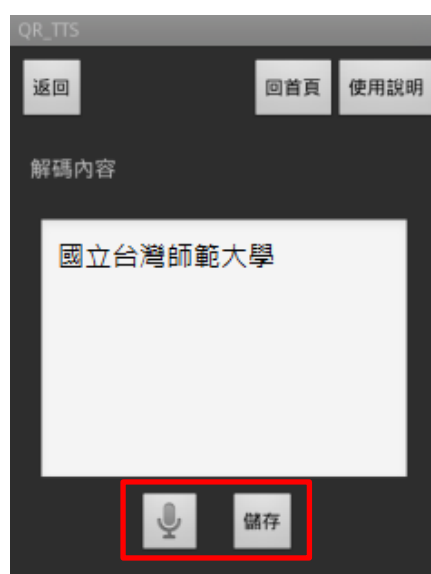


圖 4.19 解碼內容

(三) 歷史回顧

透過歷史回顧功能，能看到曾經儲存過的項目，點擊項目進去後，即可在畫面呈現歷史清單，並且透過文字轉語音的功能再一次將內容讀出，如圖 4.20 所示。

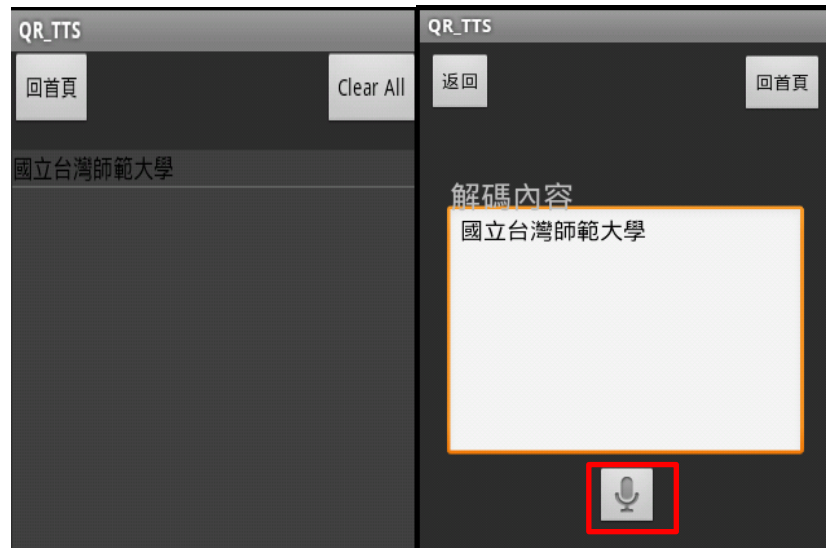


圖 4.20 歷史回顧

(四) QR code 編碼

1. 編碼

QR code 編碼功能提供了三種不同的格式讓使用者進行 QR code 製作，包括 TEXT、URL 和 Phone。TEXT 使用者可以輸入任意文字；URL 是編輯為網址的格式；Phone 是編輯為電話號碼的格式。如圖 4.21 所示。



圖 4.21 編碼格式

2. 編碼結果

編輯完文字內容後，按下「產生 QR code 並儲存」按鈕，即可產生 QR code 圖形並且儲存在手機記憶卡中，如圖 4.22 所示。



圖 4.22 編碼結果

第三節 QR code 之摩斯密碼加密應用程式

一、系統架構

圖 4.23 為 QR code 之摩斯密碼加密應用程式，是以 SQLite 為底層資料庫與功能層級中的摩斯密碼、安全性及 QR code 編碼/解碼功能概念結合，並以 Android 手機作為運作平臺，最後產出的應用為 QR code 之摩斯密碼加密應用程式。

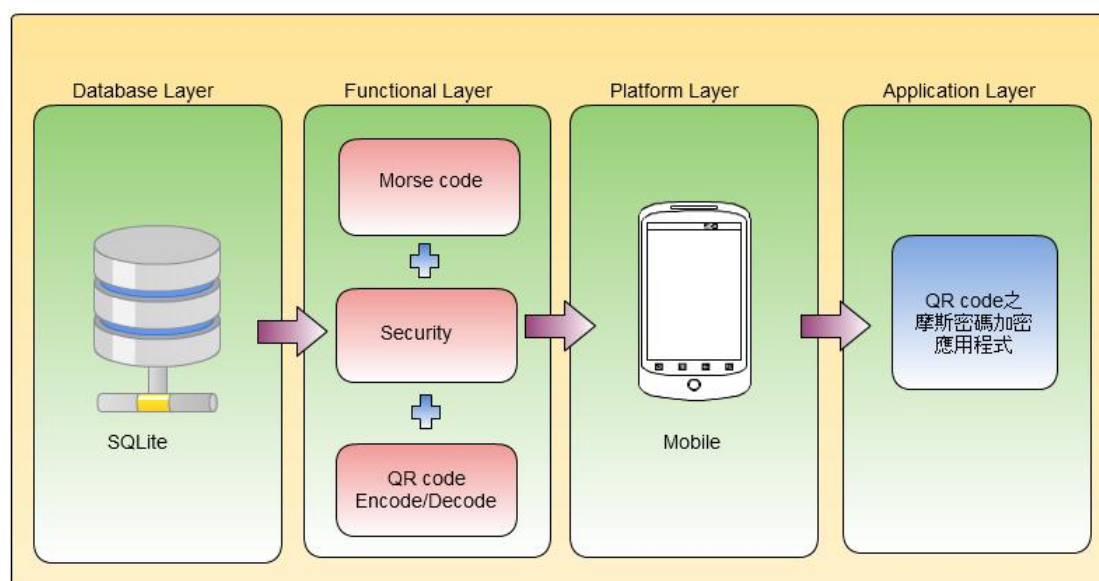


圖 4.23 QR code 之摩斯密碼加密應用程式系統架構

二、系統功能架構

圖 4.24 為行動條碼摩斯加密應用程式(以下簡稱 Morse_QR)系統功能架構圖，功能包括三大部分：摩斯碼加密、摩斯碼解密以及歷史回顧。

摩斯碼加密功能中，可將轉為摩斯碼的字串利用替代字元代替，接著產生 QR code；摩斯碼解密功能中，包括將內容 QR code 及編碼簿 QR code 合併的功能解析出內容，並且能夠將內容以語音方式輸出，使用者也可以選擇是否將此筆記錄儲存；歷史回顧功能，回顧曾經儲存過的內容並提供將內容以語音方式輸出以及刪除功能。

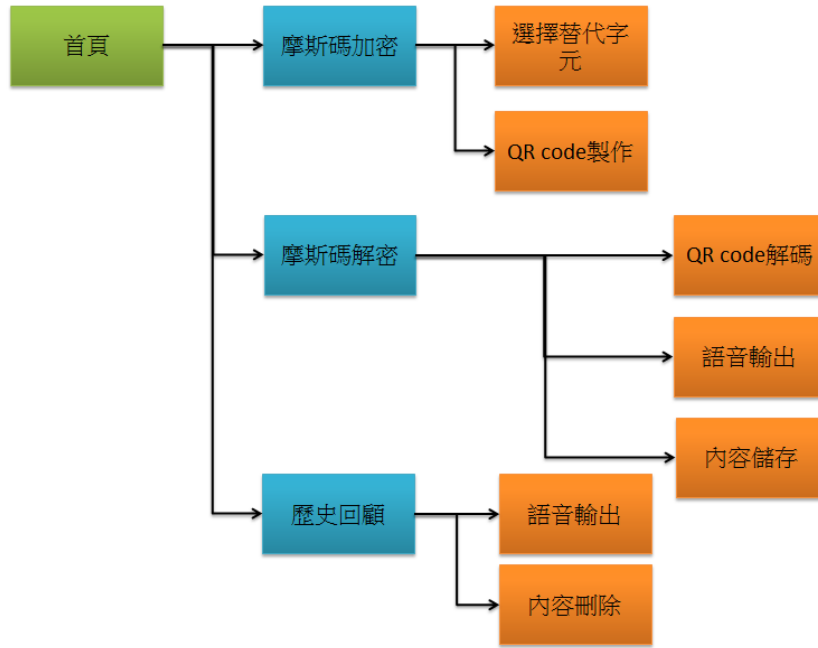


圖 4.24 行動條碼摩斯加密應用程式功能架構

三、系統功能介紹

(一) 首頁

首頁包含三大主要功能，分別是摩斯碼加密（Encode）功能、摩斯碼解密（Decode）功能以及歷史回顧（History）功能，使用者可以快速選擇欲執行的功能，如圖 4.25 所示。

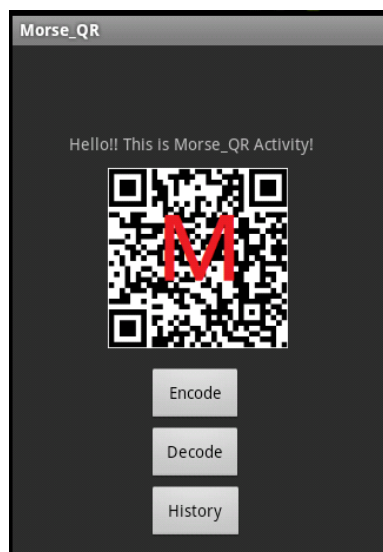


圖 4.25 Morse_QR 首頁

(二) 摩斯加密功能(Encode)

1. 內容輸入

使用者可以輸入文字內容。

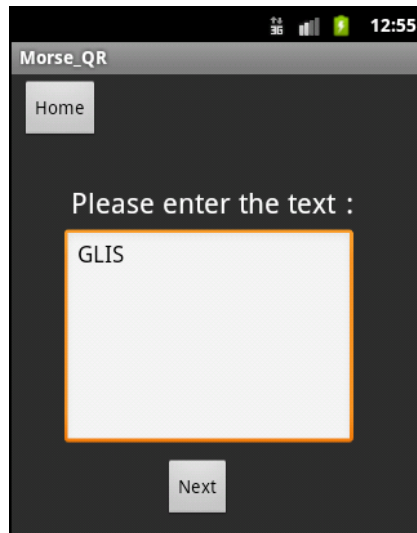


圖 4.26 輸入文字內容

2. 輸入替代字元

在此頁面中，能夠看到先前所輸入的文字被轉為摩斯碼，如圖 4.27 所示，接著使用者能夠在頁面中選擇替代字元，代替上面摩斯碼的符號。

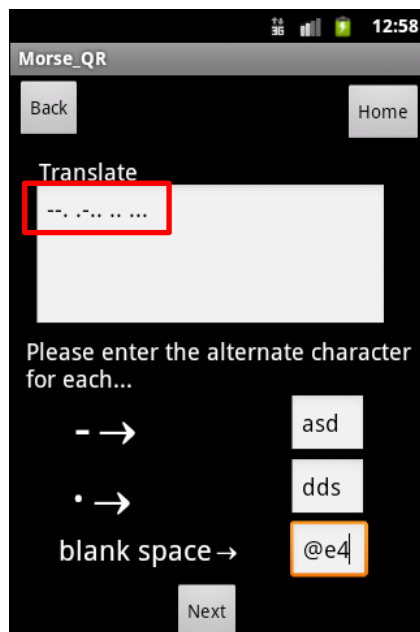


圖 4.27 選擇替代字元

2. 產生 QR code

當選擇完替代字元後，按下「Gen QR code and save」按鈕，會產生兩張分別是內容加密以及記錄著加密邏輯的編碼簿 QR code。在畫面中會顯示內容 QR code，如圖 4.28 所示。

圖 4.29 是以其他軟體解讀出來的內容，原先的文字內容已經被加密過，因此必須利用本研究開發之軟體(Morse_QR)搭配該張圖片之編碼簿 QR code 才能還原其原始內容。



圖 4.28 產生加密過的 QRcode

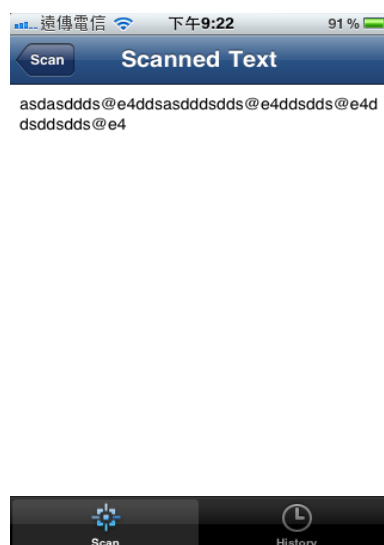


圖 4.29 以其他軟體解讀出的內容

(三) 摩斯解密功能(Decode)

1. 打開 QR code 圖形

在此頁面中，利用畫面中「Open」的按鈕，可以打開相簿選擇欲解碼 QR code 以及編碼簿 QR code，按下「Set」按鈕即可設定圖片的路徑，最後按下「Combination」按鈕，即可將兩張圖片合併解讀出內容，如圖 4.30 所示。

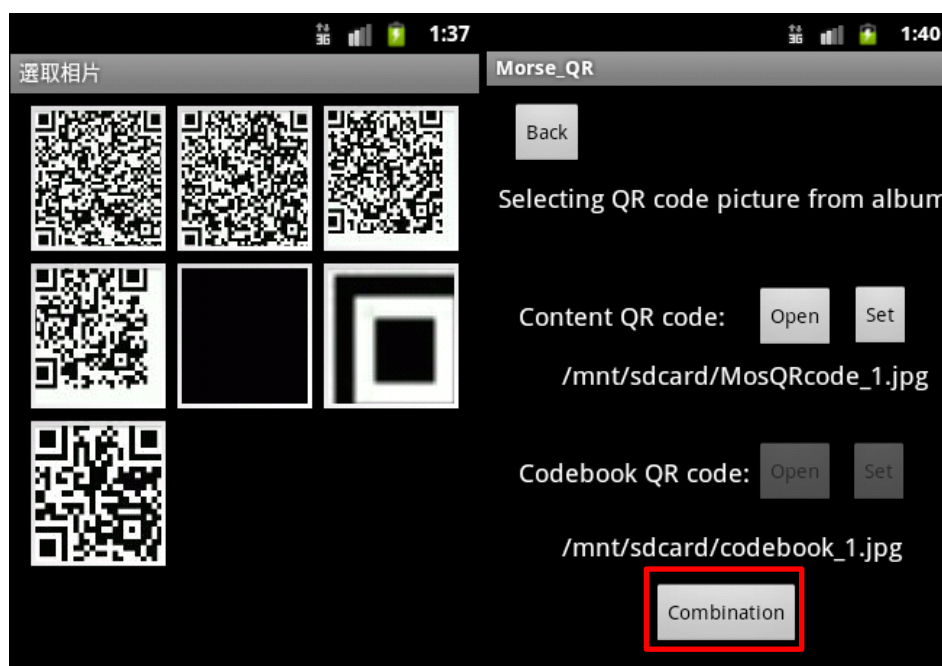


圖 4.30 設定圖片路徑

2. 解讀內容

上個步驟將兩張 QR code 合併後，即可解讀出內容，解讀後的內容會呈現在畫面上，使用者可以按「麥克風」圖示的按鈕，可將內容以語音方式輸出，用法與上個章節 QR_TTS 相同。使用者也可以將此內容儲存下來，如圖 4.31 所示。

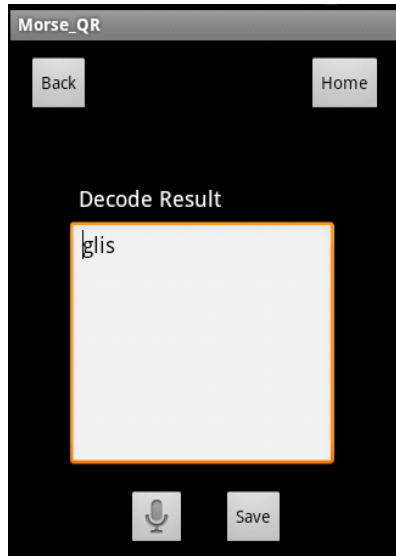


圖 4.31 解讀後的內容

(四) 歷史回顧功能(History)

透過歷史回顧功能，可以看到曾經儲存過的清單，點擊項目進去後，即可在畫面呈現內容，並且透過文字轉語音的功能將內容讀出，如圖 4.32 所示。

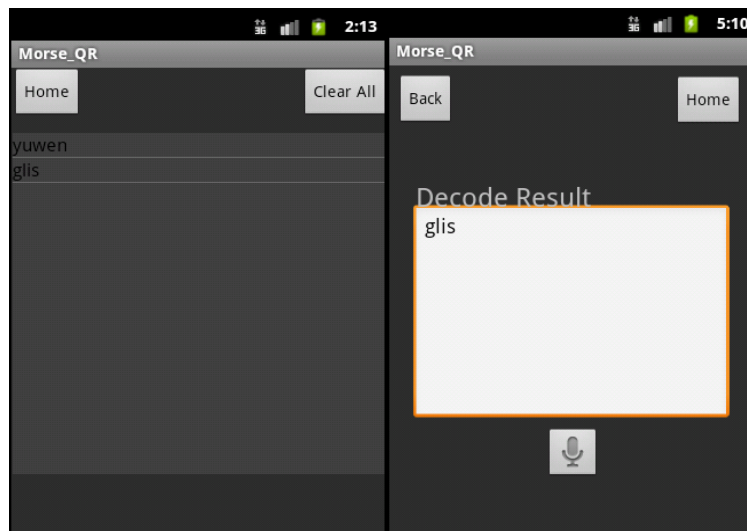


圖 4.32 存在手機中的記錄

第四節 QR code 導覽平臺

一、 系統架構

圖 4.33 為 QR code 導覽平臺之系統架構圖，是以 Oracle 為底層資料庫與功能層級中的文字、語音、圖像及 QR code 編碼/解碼功能概念結合，並以網路作為平臺，最後產出的應用為 QR code 導覽平臺。

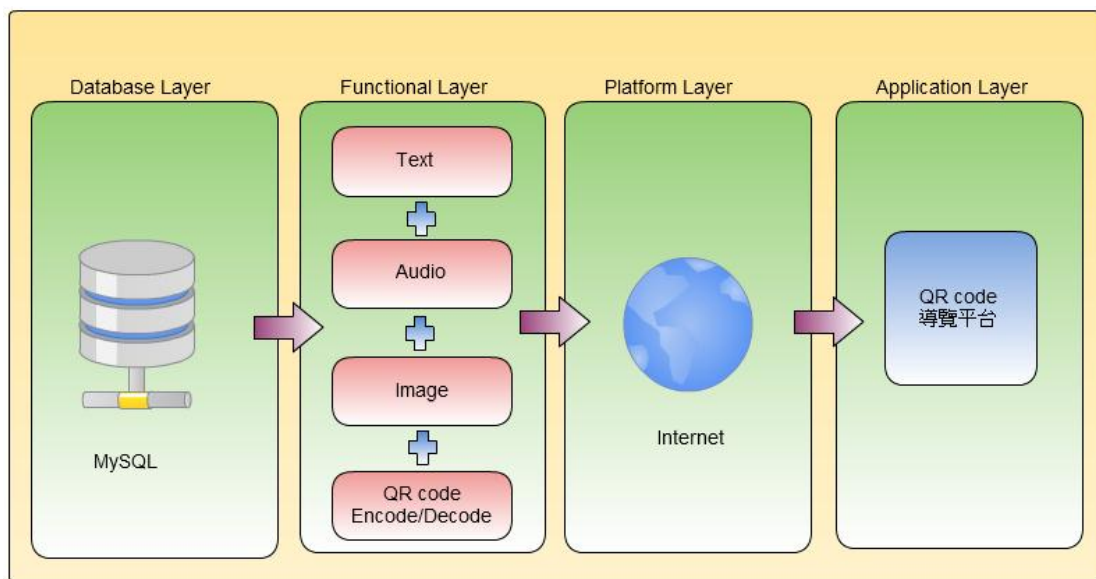


圖 4.33 QR code 導覽平臺

二、 系統環境

(一) Drupal

Drupal 是一套開放源碼的內容管理平臺。能管理組織並易發表網站裡大量且多樣的內容。可以用來建置從個人網誌到大型網路社群等各種類型的網站，國內外也有許多知名企業使用 Drupal 架設網站，如 SONY PlayStation 臺灣網站、ICANN、Mozilla 等。

Drupal 與傳統架設網站的方式不同，在於設計者不必懂程式碼如 PHP、JSP，也不必懂資料庫設計等等。只需透過模組的搭配就能組合出多樣的網站，使用者只需下載安裝後，基本網站功能如 Blogging(RSS、News Aggregator)、使用者管理(權限、角色)、內容管理(投票、樣板、回應、版本控制)、搜尋、論壇、統計

分析(追蹤、紀錄、報告)等都具備，除了上設核心模組外，網路上有數千以計的外掛模組提供使用者源源不絕的支援。

Drupal 將網站的內容都視為一個節點(node)，Drupal 中文正體支援站 (2012) 說明 Drupal 裡的內容是透過個別的「節點」(node) 所產生的。根據網站的內容可透過模組決定想要呈現的內容為何，並且提供了嚴謹的使用者權限管理。

(二) XAMPP

XAMPP 是整合式網路伺服器，傳統上安裝網頁伺服器程序上較為繁瑣，需要個別安裝 Apache、PHP 等等才能夠使用。而 XAMPP 則是一個容易安裝的 Apache 套件，包含了 MySQL、PHP 與 Perl 等，只需下載解壓縮就能夠使用。

三、 系統功能架構

圖 4.34 是本研究 QR code 導覽平臺功能架構圖，功能包括三個主要功能，首先為內容編輯，除了文章編輯外，使用者可以在編輯文章的時使用 Html 的標籤，另外平臺上安裝了 Html5 的模組，因此能夠使用 Html5 的標籤格式，使用的原因主要是因為手機瀏覽器並不是都支援 Flash (如 Apple 相關產品)，但都有支援 Html5，因此採用 html5 內建的播放器；第二是圖片功能，利用圖片相關模組，使用者可以上傳相關圖片，並且將圖片嵌入到文章中；最後是語音功能，使用語音相關模組，使用者可以上傳音樂以及編輯音樂詮釋資料。

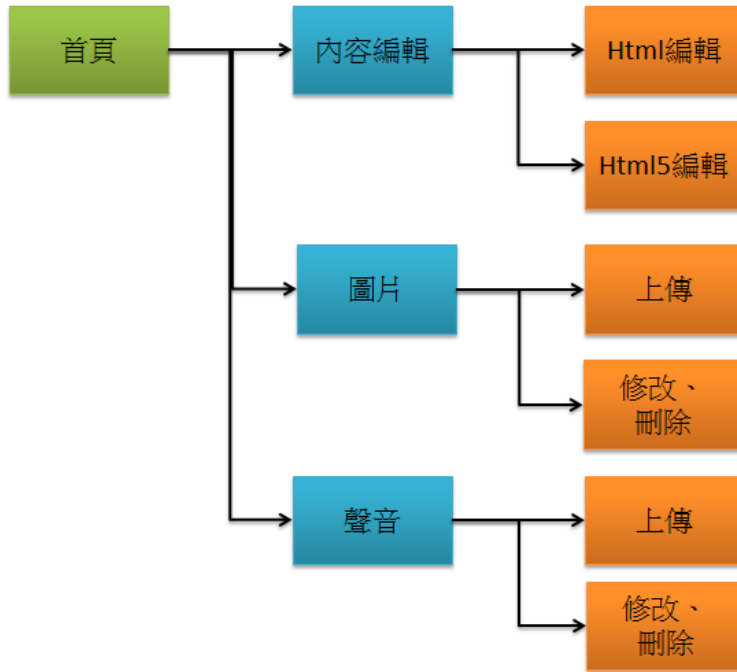


圖 4.34 QR code 導覽平臺功能架構圖

四、 平臺模組介紹

使用 Drupal 建立一個網站，必須透過不同模組的組合才能產生需要的功能，

表 4.3 介紹本研究中所使用到的模組。

表 4.3 平臺使用之模組

核心模組	描述
Aggregator	聯播串聯內容 (RSS、RDF 和 Atom)。
Blog	啟用保存容易且更新規律的使用者個人網頁或部落格。
Color	讓使用者可以修改某些版型的配色。
Menu	允許管理者自訂網站導覽選單。
Search	啟用整個網站的關鍵字搜尋功能。
外掛模組	描述
CCK	用於為網站建立一個新的特定用途的內容類別型的模組。可
View	Administrators 可以經由 Views 模組建立、管理及顯示列舉的內

	容。
Audio	能上傳語音/音樂檔案到網站上，讓網友以串流播放或是下載收聽。
Markup	提供 HTML5 的功能，使網站能夠使用 HTML5 編輯文章。
Image picker	方便的圖片上傳/插入工具，可以設定圖片對齊方式、支援 Lightbox2、可瀏覽圖片、支援圖片分類、產生圖片縮圖等等。
Token	使用特定的文字變數與實際的資料做代換。

資料來源：本研究整理

五、系統功能介紹

(一) 版型

此 QR code 導覽平臺是為了在手機上做到導覽介紹的功能，必須將頁面設計為適合手機螢幕觀看的排版，因此在 Drupal 提供的版型中，挑選了一個適合手機的版型「Mobile Theme」並修改 CSS 樣式表，呈現如圖 4.35 所示。



圖 4.35 Drupal mobile_theme

(二) 語音上傳

語音導覽的部分，欲將語音檔嵌入在文章內，必須先將語音檔上傳至平臺作為一個節點(node)，新增方式如圖 4.36 所示；首先在選單中按下「建立內容」→「Audio」即可新增一筆語音檔，接著輸入標題及上傳語音檔，語音檔名稱必須為數字或英文的組合；上傳完畢以後，就能夠編輯語音檔的 Metadata 以及語音的格式資訊，如圖 4.37 所示；最後語音檔以一個節點存在於網站中，如圖 4.38 所示。



圖 4.36 建立語音內容

<p>Audio Metadata</p> <p>Artist : 倪璋鴻</p> <p>標題 : 慕夏-黃道十二宮-聲音檔</p> <p>Album :</p> <p>Track Number : Enter either a single number or fraction here. '1' means that this is the first track on the album, and</p> <p>Genre :</p> <p>年 : 2012</p>	<p>Audio File Info</p> <p>Current File sites/default/files/audio/test123.mp3</p> <p>格式 MP3</p> <p>File Size 5877550</p> <p>Length The format is hours:minutes:seconds.</p> <p>Sample rate 44,100 Hz</p> <p>Channel mode Stereo</p> <p>Bitrate 0</p> <p>Bitrate mode</p> <p>Play count 0</p> <p>Download count 0</p> <p>Replace this with a new file : <input type="button" value="選擇檔案"/> 未選擇檔案 Click "Browse..." to select an audio file to upload. Only files with the following extensions are allowed: m NOTE: the current PHP configuration limits uploads to 8 MB.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Allow file downloads. If checked, a link will be displayed allowing visitors to download this audio file on to their own computer WARNING: even if you leave this unchecked, clever users will be able to find a way to download the file</p>
--	---

圖 4.37 輸入語音檔 Metadata

慕夏-黃道十二宮-audio

[檢視](#) [編輯](#) [手冊大綱](#) [追蹤](#)

已更新 Audio 慕夏-黃道十二宮-audio。
Submitted by [leon](#) on 二, 04/24/2012 - 16:30

Artist: [倪璋鴻](#)
標題: [慕夏-黃道十二宮-聲音檔](#)
年: [2012](#)
Length: 5.61 MB
格式: MP3 Stereo 44kHz
[Download audio file](#) 0 downloads 0 plays [Add to playlist](#) [發表新回應](#) 瀏覽次數: 1

圖 4.38 語音節點

(三) 導覽內容建立

建立完語音檔後，就能開始建立導覽內容，透過部落格的功能建立文章，如圖 4.39 所示；圖 4.40 是建立文章的內容，在內文編輯的部份，除了使用 Html 標籤外，也能夠使用 Html5 的標籤，因此在編輯完文字後，可以利用 Html5 的標籤<audio>建立語音檔的連結，就能將語音嵌入在文章內；圖片部分，透過 Image picker 模組選擇圖片上傳後，可以設定圖片的排版方式再將圖片插入在文章內，如圖 4.41 所示。



圖 4.39 建立部落格文章

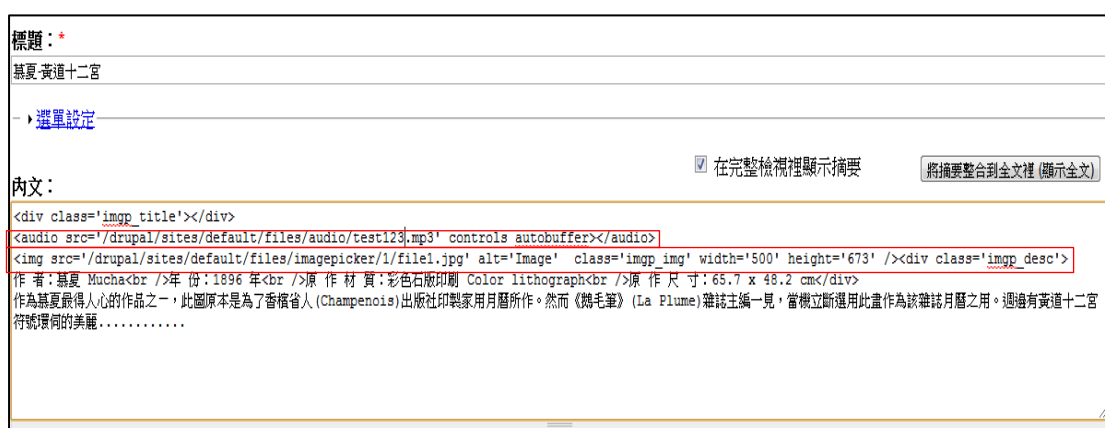


圖 4.40 建立內文



圖 4.41 插入圖片

(四) QR code 製作

此部份主要是將作品介紹網址轉為 QR code，使用者拍照後，手機應用程式即會自動導航到該內容。

建立完成後，就能夠將此 QR code 貼至導覽作品的旁邊，讓遊客能夠利用手機拍照連結到該作品的導覽介紹。

(五) 手機瀏覽畫面

透過手機拍照後，應用程式會根據 QR code 內的網址自動導航的該網頁，該網頁的內容呈現如圖 4.42 所示(以 iPhone 為例)。

頁面的呈現包過語音、圖片及文字，因此遊客可以透過不同的方式了解該作品的介紹，對於閱讀障礙的朋友來說，可以透過語音的功能了解其作品內涵；對於聽障的朋友來說，可以透過文字了解作品欲傳達的意涵。



圖 4.42 手機瀏覽畫面

第五章 結論與建議

本章節為本論文結論與建議，第一節主要根據研究結果說明所達成的目標，並簡述貢獻為何；第二節根據研究結果提出設計上的建議。

第一節 結論

一、 建立圖書館 QR code 平臺

數個月的開發時程，進行多次需求的分析與確認，制定出 QR code 平臺各項規則及流程，並以企業系統開發工具、JAVA 及 JSP 等語言建立出一套符合圖書館館藏特性之 QR code 平臺，作為讀者服務的延伸。透過行動裝置存取 QR code，讀者可以省去利用抄寫的傳統方式來找尋所要借閱的書籍，可以更快速且便利的找到書籍或其電子資源的位置。

除了強化書目資料的部份，也提供了導覽 QR code 的標籤製作，能將有關圖書館的活動、廣告或文宣等製作成 QR code 標籤並黏貼在標的物之上。使用者只需透過行動裝置拍攝 QR code，即可迅速的了解內容或連至相關網站。

本研究成功建立一套低成本、操作容易且支援度高的 QR code 平臺，對於圖書館來說，能把更多元的服務及使用感受帶給讀者。

二、 提升 QR code 閱讀的方便性

將語音的概念融入至 QR code 中，使 QR code 應用程式有了不一樣的感受，其資訊內容不再只是透過眼睛閱讀，進而耳朵也能聽見，對於有閱讀障礙或不喜歡閱讀的人士來說，使用本研究開發之應用程式，就能夠輕易的理解其資訊內容，更可以重複播放作為簡易的語言學習工具。

除了文字轉語音的功能外，也提供了 QR code 編碼的選項，其中包含了三種不同的編碼格式，如文字(TEXT)、網址(URL)及電話號碼(PHONE)，讓使用者能夠輕鬆的編輯出一張 QR code。

因此本研究 QR code 之文字轉語音應用程式，將兩個概念結合，成功將 QR code 變得更為好用，提升了 QR code 閱讀上的方便性。

三、 強化 QR code 資訊安全

有鑑於機密資訊之安全性議題，QR code 中的資訊都是公開的，如果條碼內記錄著較為機密的內容，像是個人隱私或者特定人士才能觀看的內容，那麼就會有機密外洩之疑慮。在本研究中，利用摩斯密碼編碼的特性，把一般字串轉為一組摩斯密碼，在將摩斯密碼以替代字元的方式加密，替代字元越長、越複雜，那麼要破解的難度就更高，必須利用另外一張編碼簿 QR code 才能夠解讀。

因此本研究之 QR code 之摩斯密碼加密應用程式，以加密的概念融入至 QR code 中，成功的強化 QR code 的資訊安全。

四、 使導覽內容更為豐富

傳統展場的導覽方式，需要租借一臺語音導覽機，遊客在根據作品編號輸入至機器並播放語音介紹；另外一種方式則是利用智慧型手機拍攝 QR code 並進入到該作品的網頁播放語音介紹。上述的兩種方式，除了需增加一筆出租的費用外，也只能夠過聽的方式了解作品介紹。在本研究中，透過 Drupal 架站的工具設計出一個簡易的平台，管理者可以快速的建立手機專用的導覽頁面，在將網址轉化為 QR code，遊客只要透過智慧型手機中的 QR code 解碼軟體，即可連至導覽介紹的網頁，看到圖文、語音並茂的作品介紹，最大的優點除了快速建立內容：以及適合手機的頁面外，對於有閱讀障礙或者聽障的朋友，都能夠透過相同的網頁，理解該作品的介紹。

第二節 建議

本研究提出了一系列的 QR code 與圖書館相關的應用，讓圖書館能為讀者提供更方便的服務外，也讓手機的上 QR code 的應用不在只有單調的編碼與解碼基礎功能，另外也豐富了行動導覽的內容。但有些許的部分，值得未來進行深入的研究與探討，使本研究提出的所有概念能夠更加臻至完美。

一、 語音資料庫的整合

本研究結果之一「QR code 之文字轉語音應用程式」背後的語音資料庫是透過第三方語音資料庫廠商所開發的應用程式安裝在手機上，雖然 Android 系統中原本就有內建 Pico 語音資料庫，有五種不同的語言，但是獨缺中文，所以使用中文語系的使用者必須另外付費下載 Svox 的中文語音資料庫才能夠使用中文語音的功能。故未來若能夠與專業語音廠商的進行合作，將中文語音資料庫與應用程式結合，讓使用者打包下載，如此一來就省去了另外安裝語音資料庫的過程，只需設定就能使用中文語音。

二、 替代字元選擇的邏輯

本研究結果之一「QR code 之摩斯密碼加密應用程式」使用的加密方式，在替代字元部分，目前根據排版的關係，設定最多三個字元替代一個摩斯符號，故還是有遭受破解的疑慮。因此替代字元的設計，未來應採取字數長且不容易判斷哪幾個字元為一組的方式，設計出一套規則，讓加密的強度大幅提升。

三、 Android 版本過多導致設計不易

本研究結果之「QR code 之文字轉語音應用程式」及「QR code 之摩斯密碼加密應用程式」，都是 Android 上運行的應用程式，不過 Android 版本過多，從 2.1 到最新的 4.0，每個版本的程式碼撰寫方式都不盡相同，即便最新版本擁有向下相容的能力，但不確保一定能運作。因此設計者必須撰寫不同版本的應用程式；

另一方面，Android 手機螢幕大小也有許多不同的版本，應用程式也必須根據不同的螢幕大小設計不同的排版，對於設計者來說非常費時。故未來 Android 能夠像 Apple 公司產品一樣，產品成熟度高、各部件標準化，那麼就能夠減輕設計者的負擔以及使用者找不到自己手機能運作的版本之窘境。

四、 介面設計的整合，以提高使用者使用的方便性

本研究結果之「QR code 導覽平臺」，其軟體的使用皆是以 open source 進行開發與建置，在使用上仍有許多需要改進的地方，例如模組的設計、介面的整合、功能的開發等，必須配合使用者的習慣，以建立起更方便使用者的操作介面，才可以減少使用者在操作時產生的不方便因素。

五、 各項研究結果之評估，加強系統及應用程式的成熟度

本研究各項研究成果是以強化 QR code 在圖書館內各種不同的應用為宗旨，解決 QR code 面臨的不同問題，但是缺乏對於各項成果之使用者評估。故未來後續研究者如果能夠更加深入的研究與探討，接替本研究進一步探討系統之可行性。以圖書館 QR code 平臺來說，可對於圖書館讀者們進行問卷調查，探討將 QR code 結合至圖書館，是否有提昇讀者服務的效果；QR_TTS 以及 Morse_QR 兩種應用程式，可以針對 Android 手機用戶採用參與式調查、問卷及訪談法以及放生思考法，在設定的情境中記錄用戶的使用情形，事後進行問卷或訪談方式來詢問系統完成任務的滿意度、觀感及遭遇的問題；QR code 導覽平臺則可針對內容建置的人員進行參與式調查及放聲思考法，記錄使用之情形以及在操作上所遭遇的問題。那麼對於本研究提出的各項 QR code 應用，就能夠更加的臻至完美。

參考文獻

中文部分

Drupal 中文正體支援站 (2012)。Drupal 的專門用語介紹。取自

http://drupal taiwan.org/handbooks/Introduction_to_drupal_terminology

iQ Technology(2011)。TTS 語音應用。取自

http://www.iq-t.com/SYSCOM/com01_01.asp

工研院 (2011)。IRTI TTS Demo。取自 <http://atc.ccl.itri.org.tw/>

朱經明 (1997)。特殊教育與電腦科技。臺北：五南。

姜誠威 (2009)。行動條碼技術在跨樓層室內自動導引路徑規劃之應用。未出版

碩士論文，大同大學資訊工程研究所，臺北市。

倪瑋鴻、李威毅、陳恆毅、謝建成 (2011)。行動條碼後臺資訊變更之彈性機制。

輔仁大學 2011 圖書館與資訊社會研討會。臺北。

陳亞寧 (2003)。從數位圖書館談圖書館自動化及其服務之未來發展。書苑季刊，

34，21-34。

陳東甫，劉漢欽 (2007)。電腦語音合成系統在閱讀教學上的應用與省思。國小

特殊教育，43，70-80。

維基百科 (2011)。行動條碼 OR code。取自

維基百科 (2011)。語音合成。取自

[http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%AF%AD%E9%9F%B3%E5%90%88%E6%](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%AF%AD%E9%9F%B3%E5%90%88%E6%88%90)

[88%90](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%AF%AD%E9%9F%B3%E5%90%88%E6%88%90)

英文部分

- Android developers(2011). What is Android?. Retrieved from
<http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>
- Cavanaugh, T. W. & Huber, J. (2003). Talking with a Computer: Text-to-Speech & Speech-to-Text--Applications Across Abilities and Grade Levels. *Library Media Connection*, 21(6), 49-52.
- Chen, F.C. (2007), Designing Personalized Mobile Shopping System for Cell Phones by QR code (Thesis for Master of Science). Department of Computer Science and Engineering, Tatung University.
- Denso Wave (2011). About 2D Code. Retrieved from
<http://www.denso-wave.com/qrcode/index-e.html>
- Dutoit, T.(2001). An introduction to text-to-speech synthesis. Kluwer Academic Publishers, 1-36.
- Egham (2011). Gartner Says 428 Million Mobile Communication Devices Sold Worldwide in First Quarter 2011, a 19 Percent Increase Year-on-Year. Retrieved from <http://www.gartner.com/>
- Egham(2011). Gartner Says Sales of Mobile Devices Grew 5.6 Percent in Third Quarter of 2011; Smartphone Sales Increased 42 Percent. Retrieved from <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1848514>
- Haegh, D.(1984). Microcomputer resource book for special education. Reston Publishing Company.
- Jerome Elkind(1998). Computer Reading Machines for Poor Readers. The Lexia Institute, Los Altos, California.
- Kato, H., Tan, K.T. (2007). Pervasive 2D barcodes for camera phone applications.

IEEE Pervasive Computing, 6, 4, 76-85.

Nicolas D'Alessandro(1999). An introduction to text-to-speech synthesis.

Laboratoire de Théorie des Circuits et Traitement de Signal Faculté

Polytechnique de Mons. Retrieved from

<http://so-on.be/SO-ON/workshops/voice/pdf/TTS.pdf>

QR code.com(2011). About QR Code. Retrieved from <http://www.qrcode.com/>

Schroeter, J. (2011). Text to-Speech (TTS) Synthesis. Circuits, Signals, Speech and Image Processing.16, 1-11.

SearchMobileComputing(2001). Text-to-speech(TTS). Retrieved from

<http://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/text-to-speech>

The Apache Software Foundation (2011). Apache License, Version 2.0. Retrieved from <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>

Trivi, M.J. (2009). An introduction to Text-To-Speech in Android. Android developers. Retrieved from

<http://android-developers.blogspot.com/2009/09/introduction-to-text-to-speech-in.html>

Weng, J.F. (2008) . The Study of RSA Algorithm on QR Code Design (Thesis for Master of Science). Department of Computer Science and Engineering, Tatung University.

Wikipedia(2011). Java SE. Retrieved from http://zh.wikipedia.org/wiki/Java_SE

Zxing(2011). Multi-format 1D/2D barcode image processing library with clients for Android, Java. Retrieved from <http://code.google.com/p/zxing/>