

# 開 南 大 學

資訊及電子商務學系

碩士論文

NFC 手機運用於行動商務之研究

指導教授：楊治清 博士

研 究 生：李宗諺 撰

中 華 民 國 一 百 年 五 月

# NFC 手機運用於行動商務之研究

## 摘 要

本研究旨在探討一個以 NFC 手機結合行動購票的交易模式，以 Android SDK 2.3.3 模擬器展示如何運用具 NFC 功能之手機購買演唱會門票。透過預先載入資料之演唱海報(內含電子標籤)，經 NFC 手機讀取後直接連上演唱會網站，透過網路進行交易，待使用者輸入確認密碼，完成付款，即可獲得演唱會電子門票。手機與 NFC 技術的結合將更使手機變成一個具有讀寫功能的非接觸式智慧卡。這種具有 NFC 功能的手機可以整合大量的虛擬卡片，使具 NFC 功能之手機變成一張超級智慧卡，讓使用者出門時再不需要攜帶一堆塑膠卡片，即可從事或進行各項的非接觸式商務服務，諸如：搭乘捷運、停車付費、自動販賣機購物等。透過 NFC 技術的運用，在支援 NFC 運作的商店或車站，便可以輕鬆的透過手機完成交易付款的動作，使得手機取代實體錢包成為人人出門不可或缺的“虛擬錢包”。

**關鍵字：**NFC 手機、行動商務、電子商務、行動購票

# **ABSTRACT**

**In this conceptual study, we demonstrate through Android SDK 2.3.3 simulator how to use a NFC-enabled mobile phone to purchase a concert ticket. Because of the ubiquity of the mobile phone-on one leaves home without it, it is also possible that the mobile phone becomes a “virtual wallet”, enabling the user to “wave to pay” at any compatible station or retail outlet.**

**Keywords:** NFC technology, NFC-enabled mobile phone, mobile commerce

# 目 錄

## 第一章 緒論

第一節	引言	1
第二節	研究背景	1
第三節	研究動機	3
第四節	研究目的	5
第五節	研究流程	7

## 第二章 文獻探討

第一節	NFC 的原理與運用	8
第二節	模擬工具介紹	15

## 第三章 NFC 手機運用於行動商務架構設計

第一節	運作流程	24
第二節	流程說明	25

## 第四章 系統設計與展示

第一節	情境描述	27
第二節	需求確認	27
第二節	系統展示	30

## 第五章 結論與未來方向

第一節	研究結果	43
第二節	未來方向	43

参考文献	45
------	----

## 圖目錄

圖 1-1	以 NFC 手機進行付款 -----	5
圖 2-1	蘋果手機 iPhone 所提供的 NFC 付款架構 -----	9
圖 2-2	Google 發表具 NFC 功能的手機「Nexus S」 -----	9
圖 2-3	NFC 相關標準 -----	10
圖 2-4	模式選擇 -----	11
圖 2-5	NFC 技術可能的應用 -----	12
圖 2-6	花博導覽感應器 -----	14
圖 2-7	Gartner 所公佈的報表 -----	15
圖 2-8	Android 架構圖 -----	16
圖 3-1	情境架構圖 -----	23
圖 3-2	運作流程圖 -----	24
圖 4-1	使用者預先設定信用卡資料 -----	28
圖 4-2	NFC 手機讀取 Tag 資訊內容 -----	28
圖 4-3	手機上網購票流程 -----	29
圖 4-4	電子票券寫入 NFC 手機 -----	29
圖 4-5	系統架構圖 -----	30
圖 4-6	Eclipse 開發平台 -----	31
圖 4-7	環境建構步驟-----	31
圖 4-8	Android SDK 提供的模擬器 -----	32
圖 4-9	Linux 作業系統 由 CentOS 發行的版本 -----	33
圖 4-10	設定行動付款信用卡資料 -----	34
圖 4-11	演唱會官方網站 -----	35
圖 4-12	更多演唱會相關資訊 -----	36
圖 4-13	票卷預訂 -----	37

圖 4-14	商家後端伺服器的資料庫示範 -----	38
圖 4-15	使用者選擇的付款銀行 -----	39
圖 4-16	使用者收取電子票券 -----	40
圖 4-17	驗票系統 -----	41
圖 4-18	驗票通過 -----	41
圖 4-19	驗票不通過 -----	42

# 第一章 緒論

## 第一節 引言

依據國家通訊傳播（National Communications Commission, NCC）(<http://www.ncc.gov.tw>)的統計資料，截至2010年10月底為止，台灣申請行動電話的戶數已經多達兩千六百多萬戶，手機的普及率已經達113%。數據顯示行動通訊已經成為現代人不可或缺的基本配備。這表示行動通訊已經成為現代人溝通的基本配備。

隨著手機成為人人日常生活中必備的一項隨身工具，電信業者以及手機廠商也開始思考，手機是否能夠不只是手機，而能進行更多的日常生活服務；譬如現代人身上帶著一堆卡，信用卡、金融卡、捷運卡等，如果能將這些卡整合在一支手機上，將可大為擴展手機的應用市場。。

藉由手機的普及，行動商務在台灣的推展已漸受重視與成熟。消費者不僅透過手機來使用語音的服務，也可以用來上網、收發電子郵件、上傳下載多媒體檔案、及線上購物。各家銀行也提供相關行動銀行的服務，讓手機可以操作轉帳、查餘額等基本的行動服務，使得行動商務方面的應用更加多元。手機已是現代人出門的必需品，如何將手機與付款結合，簡化付款流程，降低需攜帶許多卡片的不便，將是行動商務是否可以更進一步發展的關鍵因素。

## 第二節 研究背景

### 一、 國內實體小額付款現況

#### (一) 悠遊卡(非接觸式)：

悠遊卡是一張整合台北捷運系統、公車、停車場、特約機構等付費方式的非接觸式多功能電子票證(<http://www.tscc.com.tw>)。2010年發卡量已達2300



萬張。悠遊卡是一種智慧卡，智慧卡(Smart Card)也稱為 IC 卡(Integrated Circuit Card)，是將專用的晶片鑲嵌於塑膠卡片中來呈現。悠遊卡可與學生證結合，票卡除搭車功能外，還應用至校園出勤、門禁及借書系統，今2009年悠遊卡和統一超商 icash 結盟推出 icash 悠遊卡，即結合統一超商之 icash 電子錢包功能，是車票也是電子錢包。悠遊聯名卡具有悠遊卡、信用卡與小額消費等三項功能，民眾除可搭車扣款外，也可購物消費。悠遊聯名卡小額消費功能亦已正式啟用，持卡人可於便利商店使用悠遊聯名卡購物，使用時只需輕觸感應區，即可迅速完成交易，免除準備零錢及攜帶多種車票的困擾，一卡使用多年並可不斷增值。悠遊卡屬於非接觸式 IC 智慧卡，內含一個電子晶片，主要處理資料管理與運算；卡片內四周含有感應線圈。持卡人以「非接觸」的感應方式，能在很短的距離、很短的時間內完成資料的傳輸運算與交易。

## (二) icash(接觸式)：

icash是台灣7-ELEVEN發行之預付儲值卡(<http://www.icash.com.tw>)。卡體本身採商品出售方式，於2004年正式發行。icash可重複增值，增值後可持icash在全國7-ELEVEN及7net消費。icash卡片採無記名方式發行，若消費者卡片遺失、遭竊、詐取、毀損、滅失或遭第三人佔有等情事，儲值金額視同現金遺失，恕無法提供增值金額賠償或掛失支付，請消費者妥善保管使用。

## 二、 國內虛擬行動付款現況

由電信業者提供的付款方式，利用行動電話個人化及安全機制的特性，提供小額付款的服務，讓用戶在網際網路上消費有一個更方便的付款管道。使用時以行動電話號碼、身份證字號及一組密碼作為付費時的身份認證資料。用戶在付款過程中，輸入上述資料，通過認證中心認證成功，即可在店家網站上取得資訊服務，該資訊服務費用將併入下期電信帳單中收取。目前

依照各家電信提供的額度，最高的消費額度為新台幣兩千至五千元不等。

### 三、 導入行動付款的機制

付款是交易過程中最後的一環，而付款方式也是影響消費者是否購買的關鍵，根據協助美國民眾改善個人財務狀況的非營利組織「財務教育全國基金」(National Endowment for Financial Education, NEFE) 的研究報告(NEFE, 2010)，在2010年中，有高達9成美國民眾曾出現「衝動型購物」的消費行為，若能讓消費者在產生興趣及有購物衝動的當下，提供更簡單、快速、便利的付款模式，更能提升消費者購買意願。

除了上述實體及虛擬的小額付款方式，許多業者也在思考是否能讓付款更加便利，若是能將手機與付款方式結合，達到行動付款的需求，即可提供消費者另一種便捷的付款管道。

行動付款係指藉由行動設備(如手機)來執行交易的支付動作，透過中介媒體，如金融機構，或直接付款方式將資金由一方(付款人)轉移到另一方(收款人)(Wiechert, Thomas J. P et al., 2009)，其中最大的吸引力在於智慧型手機日漸普及，能讓消費者在付款時提供省時的方法。甚至通過行動付款平台的消費模式，可讓業者對於潛在客戶群發送優惠券甚至廣告訊息，因此蘊含著非常龐大的商機。

在手機硬體設備支援下，手機已可達到行動商務的階段。這些行動設備所提供的行動能力，可以讓我們不受空間或地點來執行更多的不同工作，根據Picco(Picco G.P., 2001)所稱的實體行動科技(physical mobility)，即是資訊的使用和傳送將不再受到傳統中固定網路型態，而是能讓使用者更加彈性且自由的在實體空間內取得個人化的需求及即時的資訊。手機與行動網路的結合，可使用戶在『任何時間、任何地點』均能取得所需要的資訊。

### 第三節 研究動機

市調公司 Forrester Research 對「行動商務」(Mobile Commerce 或 M-Commerce)的定義：「透過手持行動裝置，藉由持續上網(Always-on)且高速的

網際網路連線，進行通訊、互動及交易等活動。」，換而言之就是藉由行動通訊器材執行有關商務行為，如語音溝通、查詢個人資訊、與他人資訊交換、無線交易、無線購物等所形成的商業行為，稱為行動商務。目前已出現許多以行動商務為基礎架構所發展的應用來提供消費者更多元的行動購票方式，如語音購票、網路訂票、便利商店購票等，而現階段由上述方式來進行購票時仍受時間及地域的限制影響，儘管消費者已透過語音或是網路購票，最後還是必須到某一特定端點進行索票動作。

若論及在手機上行動商務的應用，便不得不提及近端行動交易NFC(Near Field Communication, NFC)技術。NFC係結合非接觸式感應以及無線連接技術，作用於13.56MHz頻帶，反應時間只有0.1~0.3秒，且不需要複雜的操作程序，因此成為手機作為行動交易、服務接收工具的最佳解決方案。NFC電話能夠進行安全的行動支付和交易，還可以在行動過程中，方便地進行點對點通訊以及輕鬆獲取資訊。根據國際研究暨顧問機構Gartner (Technology Research Gartner Inc, 2010) (<http://www.gartner.com>) 表示，2010年的全球行動付款用戶規模可望超過1.09億人。有鑑於此，若能將NFC手機有效的與行動付款結合勢必能夠：

- 一、使得購買票券不必再受到地域的限制及繁瑣的購買手續，消費者能夠在看到智慧型海報的當下就完成購票的動作。
- 二、將電子票券寫入NFC手機內不僅可減少紙張作業達到環保意識，可讀寫的特性讓票券更加彈性使用。
- 三、手機就是錢包，讓消費者輕鬆的透過手機無線通訊功能，即能使用眾多的行動交易應用。
- 四、提高行動用戶使用行動付款的意願，進而發展更多元的商業模式。

現代人身上帶著一堆卡，信用卡、金融卡、捷運卡等，如果能將這些卡整合在一支手機上，使用者透過 NFC 手機，隨時可讀取海報上相關的資訊，利用智慧型海報與手機的互動，完成行銷、廣告、促銷三合一目的。



圖 1-1 以 NFC 手機進行付款

資料來源：(ePrice.HK, 2007).

#### 第四節 研究目的

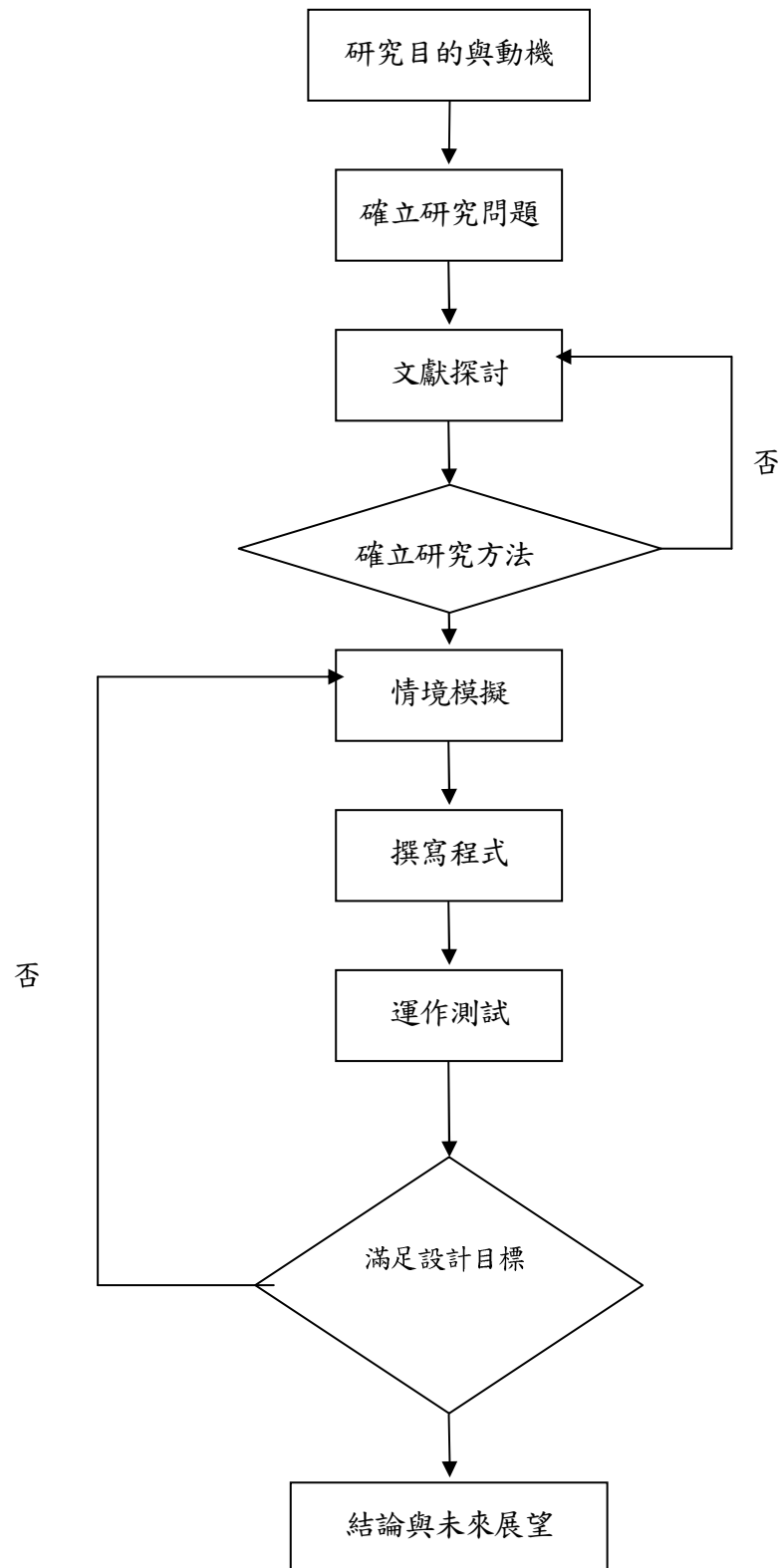
本研究將以演唱會購票為例，建構智慧型海報結合網路進行付款的交易模式。透過 Google 所推出的 Android 2.3 SDK (Software Development Kit, SDK) 模擬器作為 NFC 基礎的交易環境，並且撰寫符合手機銀幕格式的行動版網頁，讓能支援行動上網的手機可以輕鬆讀取網頁內的相關資訊。網頁架構以 PHP 程式語言作為開發工具，利用 PHP 的互動特性，讓使用者參訪完畢後，可直接進行付款或下單的動作。最後透過 MySQL 資料庫來進行資料登錄，紀錄消費者的資訊以便之後的入場驗證及提供商家做進銷存系統，消費者也可上網自行查詢購買紀錄。

在模擬的情境下，使用者預先登錄自己的信用卡卡號，作為將來行動付款的金流機制，經過系統安全驗證，日後需要做付款動作時，只要選擇所登錄的卡號及輸入 PIN(Personal Identification Number, 個人身分識別碼) 安全密碼，不需重新輸入卡號即可完成付款動作。當使用者看到感興趣的智慧型海報內容時，將 NFC 手機感應並讀取內含電子標籤的海報，即連上演唱會官方網站，經過使用者選擇

場次、時間、座位後，透過中介的行動網路付款平台，完成付款動作。票券資料將被下載並寫進 NFC 手機晶片中。

如此一來，消費者進場時只要「刷手機」就完成驗票動作，免去票券領取得麻煩，更可達零紙張的環保作業。此簡便的購/驗票程序，可進而延伸至其他購票系統，如電影票、車票、機票，增進消費者在生活上的便利性。如此消費者就能在行動中隨心所欲的購買商家促銷之商品或購買票券、下載優惠卷、電影預告、地圖導覽、音樂圖鈴等資訊，且不需煩雜的程序，如此可提高消費者生活上的方便性，達成「走到哪裡，花到哪裡」及「手機在我手，生活跟我走」的生活境界。

## 第五節 研究流程



## 第二章 文獻探討

### 第一節 NFC 的原理與運用

NFC (Near Field Communication，中文全名為「近距離無線通訊技術」。此技術是屬於無線射頻識別(Radio Frequency IDentification, RFID)技術的一種。NFC 是一項結合了非接觸識別(Contactless Identification)與互聯(Interconnection)的技術，NFC 技術由 Philips 和 Sony 共同開發，在 2002 年已通過歐洲通訊標準組織 ECMA 審核，列入 ECMA 340 的標準規範(NFC Forum, 2002)。目前已被正式列入 ISO/IEC 18092 及 ISO/IEC 21481 標準。NFC 是一種短距離無線互連技術的標準，採用可涵蓋全球、並且免申請授權的無線電 ISM 頻段(13.56MHz)運作。NFC 的運作原理係透過磁感應效應，只要將兩個具 NFC 功能的裝置放在距離對方約 10 公分的距離，便會在兩裝置的環形天線間形成一個中空的變壓器，兩個具 NFC 功能的裝置便可透過感應的磁場來進行溝通和連線。NFC 的標準為確保資料可在不同的傳輸速率間相互傳輸，必須與先前既有的基礎設施相容，NFC 相關的標準如圖 1 所示。目前 NFC 資料的傳輸速率分別為 106Kpbs, 212Kbps, 424Kbps 等三類，因此我們可以使用具 NFC 通訊功能的行動設備來互相傳遞訊息與資料，快速又安全的完成行動付款的便利。

在 2011 年中，許多手機製造廠商將會推出 NFC 技術的付款系統或手機，如美國蘋果公司、Google 公司等。市場調查機構 ABI (ABI Research, 2011)預估，2011 年出廠的手機將有四分之一以上內建 NFC 晶片，而手機配置的 NFC 應用程式將用來支付日常購物和服務費用，全球透過 NFC 手機進行交易的金額將在 2011 年增加到 115 億美元。相信 NFC 在未來的應用上將會帶給大眾更多便利的應用。

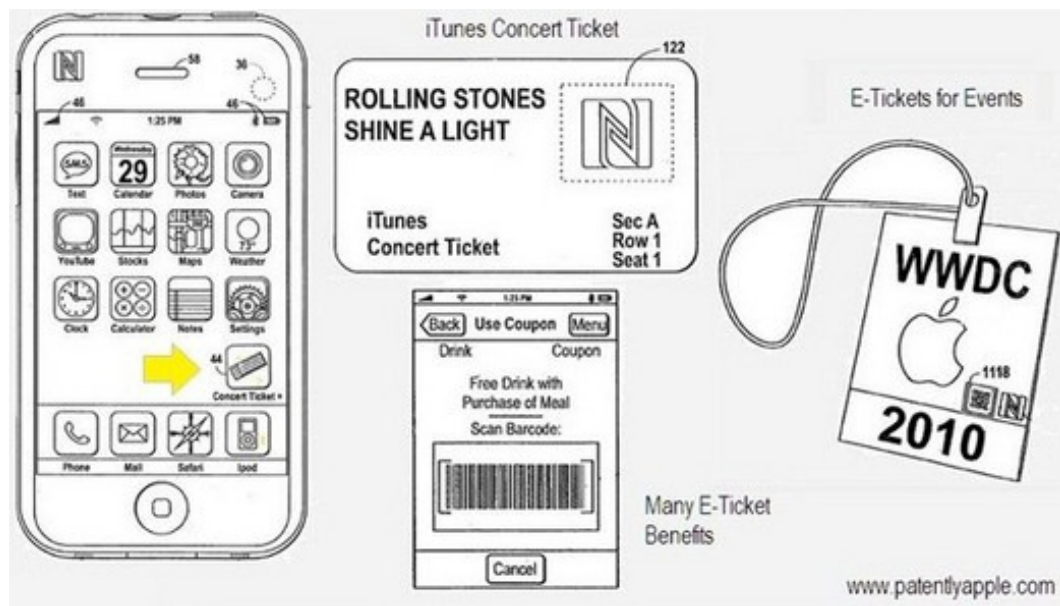


圖 2-1 蘋果手機 iPhone 所提供的 NFC 付款架構

資料來源：(Patently Apple, 2010).



圖 2-2 Google 發表具 NFC 功能的手機「Nexus S」

資料來源：(Google, 2010).



## 一、 NFC 的操作模式

具 NFC 功能的設備可支援下列三種操作模式：讀 / 寫模式、點對點模式、模擬卡片功能模式。分述如下：

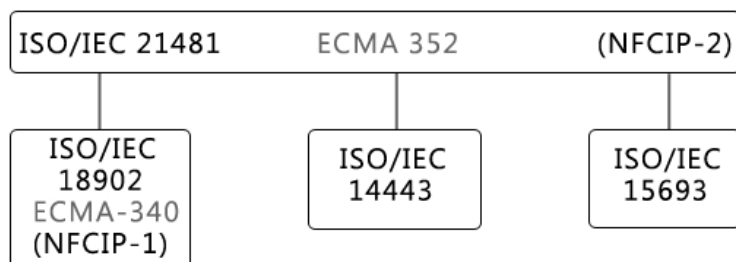


圖 2-3 NFC 相關標準

資料來源：(Heikki Ailisto, et al., 2007).

- (一) 讀/寫模式：具 NFC 功能的設備能夠讀取 NFC 論壇所律定的標籤格式。
- (二) 點對點模式：兩個具 NFC 功能的設備可以互相交換資料，此模式係遵循 ISO/IEC 18092 的標準作業模式。
- (三) 模擬卡片模式：此模式遵循 ISO 14443 的標準，可讓具 NFC 功能之設備本身變成一個 NFC 標籤，能被另一個具 NFC 功能之設備讀取資訊。

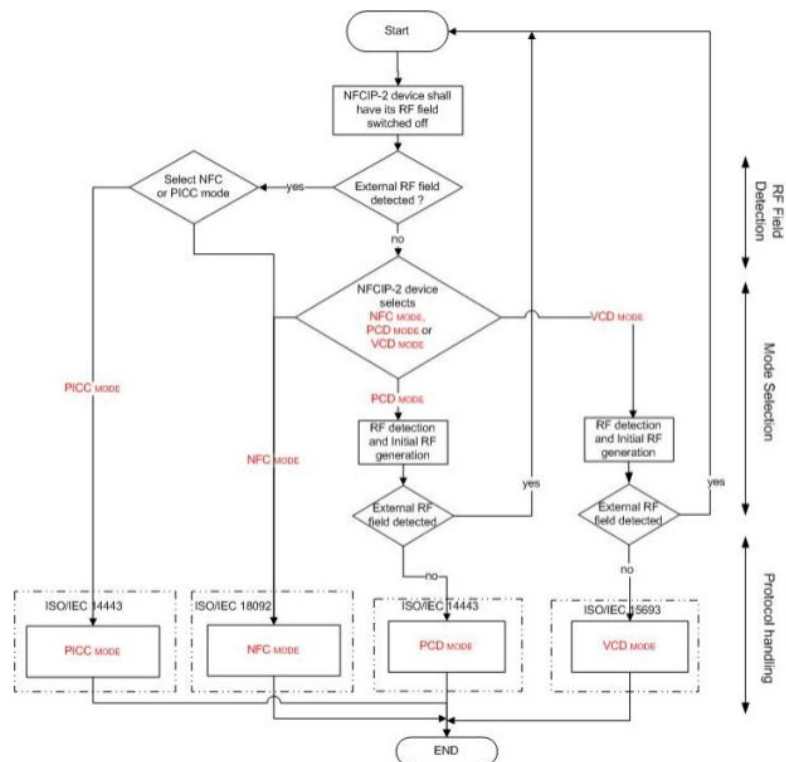


圖 2-4 模式選擇

資料來源：(Standard ECMA-352, 2010).

## 二、 NFC 的運用

以 NFC 為基礎的技術應用範圍廣泛，包括非接觸式交易，如門禁管制、付款和作為交通運輸的票券；簡單而快速的資料傳輸，如交換電子名片與分享檔案等，詳如圖 2-5 所示。



圖 2-5 NFC 技術可能的應用

資料來源：(Heikki Ailisto, et al., 2007).

NFC 功能包括:

- (一) 行動付款及交易:NFC 手機將如同信用卡一般可自販賣機購物或付款。
- (二) 點對點的資料傳輸:各種設備如數位相機、PDA、電腦、手機之間都可透過 NFC 進行無線通連，交換資料或服務。
- (三) 資料讀取:透過 NFC 手機即可連接讀取內嵌特定晶片之海報或是展覽資訊。由於 NFC 允許使用者透過「單觸」(Single Touch)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。可達到非接觸式及短距離傳輸資料的特性，現在已有許多廠商將此標準列入生產制定標準，因此在商業模式中，NFC 手機將可變成安全的電子支付工具。我們只要透過「刷手機」的動作，即可輕鬆的完成付款動作。

### 三、 NFC 應用實例

2006 年 1 月，東日本旅客鐵道公司(JR 東日本)，推出了智能卡「Suica 卡」，使用新力公司 (Sony) 的 FeliCa 技術；Suica 卡是一種以 NFC 技術為基礎的可再充值、非接觸式的智能卡 (IC 卡) 形式的乘車票證，智能卡取代了傳統的紙張票券，又因該卡為非接觸式，所以乘車時不需要將卡片從包包拿出，只要揮動包包

或是觸碰就可感應使用。透過自動驗票閘門可查詢卡片裡的餘額，Suica 卡不只可以搭車也可以在自動販賣機使用，只要帶著卡片便可以在自動販賣機上購買想買的商品，當餘額不足時，也可以在許多自動售票機或補票機加以儲值。

2005 年在德國 Hana 城市實施第一的商業性質 NFC 產品，經過 10 個月後實地試驗相當成功。Hanau 市民能透過他們的諾基亞 3220 手機中的 NFC 設備購買和驗證的公共交通票券(U. Biader Ceipidor, 2008)。

日本 NTT DoCoMo 最早嗅到 RFID 結合手機之龐大商機，於 2004 年與新力、日本最大信用卡銀行 JCB 合作，將 RFID 技術與手機服務機制結合，開始嘗試名為 QuickPay 的行動錢包服務(Mobile Wallet Service)。讓擁有該手機的使用者，可以在東京地區配置 RFID 讀取器的計程車上利用手機支付車資，透過讀取手機上的電子標籤資訊，便可將支付的費用從該使用者之 JCB 信用卡帳戶中扣除。

芬蘭 Buscom 是一家公車收票系統與智慧卡之供應商，客戶涵蓋全歐洲超過 70 個城市，包括芬蘭、丹麥、匈牙利、德國等。該公司於 2005 年底開始在芬蘭奧盧嘗試結合手機與 RFID 技術，來取代原有智慧卡收票系統。此項試驗採用諾基亞 3220 手機加上內建 RFID 晶片之套件，該套件支援 NFC 技術與 13.56MHz 頻段，並將公車上原本之智慧卡讀取系統更換為 RFID 讀取器，乘客上車後只要讓手機被 RFID 讀取器完成辨識即可。未來並將允許使用者自行上網購買點數或利用信用卡支付。

NFC 技術除了被廣泛的運用在票券處理上，在門禁管理領域也提供了相當便捷且安全的功能，2007 年，遠雄建設的遠雄 II 代宅也採用中華電信手機門禁服務，遠雄建設使用具有 NFC 功能的 BenQ T80 智慧型手機作為 NFC 的載具，結合中華電信手機門禁服務，此服務可控制門禁系統、使用社區網站、控制數位家庭設備及使用悠遊卡等功能。

NFC 在 2010 台北國際花卉博覽會的應用下，擔任行動導遊與解說的功能，這款由中華電信推出的外接式 NFC 傳輸器，命名為「花珀」。內嵌式 NFC 晶片及安全元件，攜帶相當方便。在現場不僅可以參觀到國際性的花卉，還可以體驗一場兼具教育與娛樂的深度之旅。



圖2-6 花博導覽感應器

資料來源：(花博入口網，2010)。

## 第二節 模擬工具介紹

### 一、 Android 作業系統

Android是一種新興的作業系統，最初被用於手機系統平台。Android於2005年被Google併購後，Google開始大力支持Android系統，並逐漸將Android系統的功能擴充到平板電腦及其他領域，其最大的特色就是以開放原碼策略，讓廠商及開發者可以不必擔心侵權而得以自由的設計符合需求的手機，也因此Android被視為「開放性智慧型手機作業系統」的代表。2008年9月Google推出了第一支以Android為作業系統的手機，根據國際研究暨顧問機構 Gartner(Gartner, Inc, 2011)發布的調查結果，2010年Google所推出的Android系統，在全球智慧型手機作業系統中，推出後短短幾年市佔率已經達到全球第二。

**Table 2**  
**Worldwide Smartphone Sales to End Users by Operating System in 2010**  
**(Thousands of Units)**

Company	2010 Units	2010 Market Share (%)	2009 Units	2009 Market Share (%)
Symbian	111,576.7	37.6	80,878.3	46.9
Android	67,224.5	22.7	6,798.4	3.9
Research In Motion	47,451.6	16.0	34,346.6	19.9
iOS	46,598.3	15.7	24,889.7	14.4
Microsoft	12,378.2	4.2	15,031.0	8.7
Other Oss	11417.4	3.8	10432.1	6.1
<b>Total</b>	<b>296,646.6</b>	<b>100.0</b>	<b>172,376.1</b>	<b>100.0</b>

Source: Gartner (February 2011)

圖2-7 Gartner統計數據

資料來源：(Gartner, Inc, 2011).

Android是基於Linux核心的軟體平台和作業系統，早期由Google開發，後由開放手機聯盟(Open Handset Alliance, OHA)開發。它採用了軟體堆層(software stack)

的架構，主要分為三部分：作業系統、中介架構層及應用程式，如圖2-8 所示。作業系統以Linux核心工作為基礎，只提供基本功能，其他的應用軟體則由名公司自行開發。

由於Android的開放性及跨平台的特性，讓開發者容易取得軟體及進行開發作業，加上Android提供給開發者的官方網站內容豐富，針對許多函式或方法皆有範例說明，對於程式開發者有極大的幫助。且Google 所推出的Nexus S 手機支援NFC功能，因此本研究將採用Android為系統實做的環境平台，但因硬體限制，目前尚未取得Nexus S手機及讀取器等設備，因此先用軟體模擬，將來有機會取得硬體設備後，將可直接移植到硬體上再做進一步的開發。

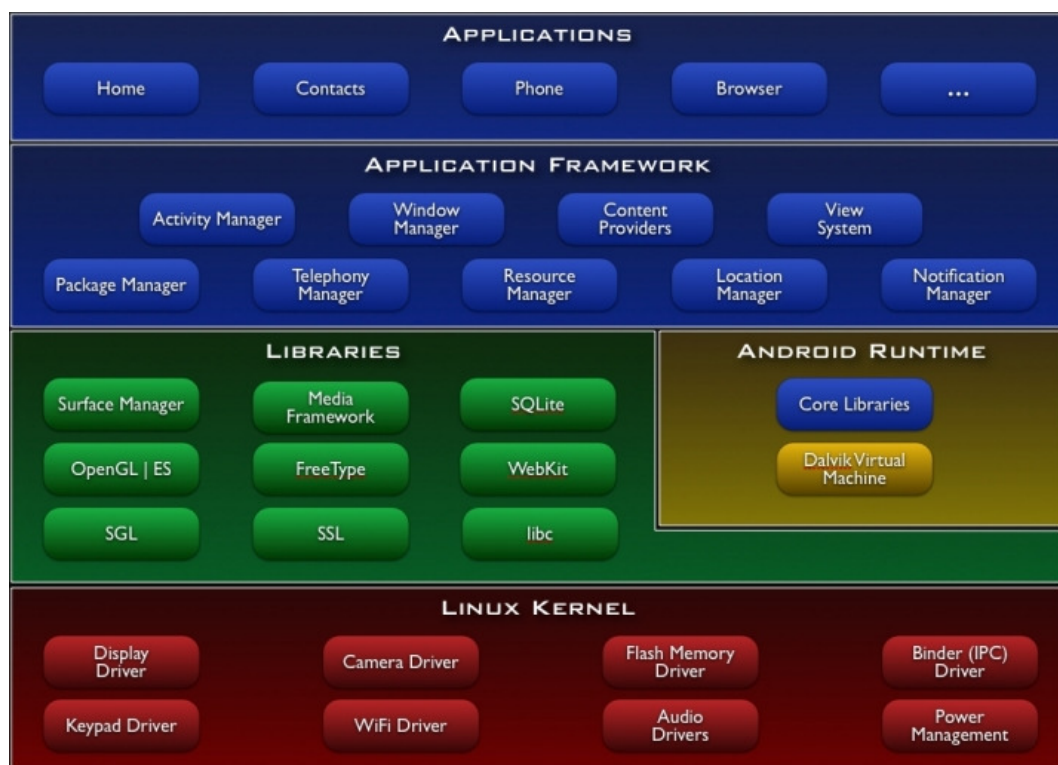


圖2-8 Android 架構圖

資料來源：(Android, 2008).

Android架構，總共是由5個部份來組成。分別是：

- (一) Applications (應用程式)
- (二) Application Framework (應用程式架構)
- (三) Libraries (函式庫)

(四) Android Runtime (Android執行環境)

(五) Linux Kernel (Linux核心)

## Application (應用程式)

在Android SDK(Software Development Kit，軟體開發套件)所用的手機模擬器中，以Java語言撰寫的核心應用程式，包含電子郵件程式、簡訊程式、日曆、地圖、瀏覽器、聯絡人與其它應用程式

## Application Framework (應用程式框架)

開發者可以完全使用與核心應用程式相同的API(Application Program Interface，應用程式介面)，應用程式架構是為了要簡化元件的重新利用而設計的，應用程式可以發佈功能並為其它應用程式所使用，但要受限於應用程式架構的安全限制，使用者也用同樣的機制用來置換元件。應用程式底層是由Services(服務)及Systems(系統)來組成，包含：

- (一) Views System (建構程式原件)：用來建構一個應用程式的基本原件，包含了在開發系統畫面時，常用的lists、grids、text boxes、buttons控制項，甚至是嵌入式的瀏覽器。
- (二) Content Providers (內容提供者)：使應用程式可以存取或分享資料給其它應用程式(如通訊錄)。
- (三) Resource Manager (資源管理員)：提供存取非程式碼資源如本地化字串、圖形或排版相關檔案。
- (四) Notification Manager (訊息管理員)：可讓應用程式在狀態列顯示自訂的警示。
- (五) Activity Manager (活動管理員)：管理應用程式生命週期並提供一般性的後台切換。



## Libraries (函式庫)

Android SDK 包含一組系統元件，可以讓開發者呼叫來使用，而這一組系統元件使用的是 C/C++ 的函式庫，開發者可以透過應用程式架構使用這些功能。

部分核心函式庫列示如下：

- (一) `libc`：就是 BSD 標準系統 C 函式庫。但是，針對 Linux 嵌入式裝置進行過最佳化的調整。
- (二) `Media Framework`：主要是以 PacketVideo 公司的 OpenCORE 為基礎所發展成多媒體函式庫，有支援多種聲音及影像格式。例如：MPEG4、H.264、MP3、AAC、AMR、JPG、PNG、GIF 等格式。
- (三) `Surface Manager` (外觀管理員)：主要的功能讓開發者可以存取顯示系統及管理的功能，在「顯示」與「存取操作」間的對應、互動以及實現無接縫的 2D/3D 多應用程式之間的整合。例如：在 2D、2D 顯示上的合成、疊合動作。
- (四) `Web Kit`：是一個的網頁瀏覽器引擎，讓 Android 發展出專屬的瀏覽器，也可以讓開發者利用這個引擎來做不同的應用。
- (五) `SGL`：主要是處理有關顯示 2D 方面的繪圖引擎。
- (六) `OpenGL ES`：主要是依 OpenGL ES 1.0 規範所定義的 3D 繪圖引擎。可以將硬體的 3D 功能做最佳化的處理顯示。
- (七) `Free Type`：處理有關顯示點陣圖及向量字形。。
- (八) `SQLite`：是一套開放性原始碼的關連式資料庫，其特點在於輕量性方面的設計結構，更適合在手機上使用。

## Android Runtime (Android 執行環境)

Android 分成二個重要的元件來執行系統，雖然 Android 是用 Java 來開發、撰寫應用程式，但卻不使用 Java Runtime 來執行 Java 程式，而是自行研發 Android Runtime 來執行程式。這二個重要元件分別是 Core Libraries(核心函式庫)，另一個

是 Dalvik Virtual Machine(Dalvik 虛擬機器)。

## Linux 核心

Android 依靠 Linux2.6 版的核心系統服務如安全性、記憶體管理、行程管理、網路堆疊與驅動程式模型。此系統核心同樣是作為硬體與軟體架構之間的抽象層 (Abstraction Layer)。來做為相互溝通的工作

## 二、 Apache 伺服器

Apache HTTP Server (簡稱 Apache) 是 Apache 軟體基金會的一個開放原始碼的網頁伺服器，可以在大多數電腦作業系統中執行，由於其跨平台 and 安全性被廣泛使用，是最流行的網頁伺服器端軟體之一。

本研究的演唱會官方網站及訂票主機，將使用 Apache 提供的網頁伺服器服務，讓使用者透過網路連接，即可觀看網站。對於商家而言，透過 Apache 提供的網頁伺服器，只要使用設備連上網站，即可隨時掌握目前訂單及售票情況。

## 三、 PHP 程式語言

PHP (PHP: Hypertext Preprocessor, 超文本預處理器)，是一種被廣泛應用的開放原始碼的多用途程式語言，它可嵌入到 HTML 中，尤其適合 WEB 開發。PHP 主要在伺服器端執行的程式語言，因此可以用 PHP 來完成任何其他 CGI(Common Gateway Interface, 通用網關介面) 程式能夠完成的工作，例如收集表單數據，生成動態網頁，或者發送／接收 Cookies。

PHP 主要運作用於以下三個領域：

- (一) 伺服器端的程式語言：這是 PHP 最主要的目標領域。運行這項工作需要具備以下三點：PHP 解析器 (CGI 或者伺服器模組)、web 伺服器和 web 流覽器。需要在運行 web 伺服器時，安裝並配置 PHP，

然後，可以用 web 瀏覽器來訪問 PHP 程式的輸出，即瀏覽客戶端的 PHP 頁面。

- (二) 命令型程式語言：可以撰寫一段 PHP 程式，並且不需要任何伺服器或者瀏覽器來執行它。通過這種方式，僅僅只需要 PHP 解析器來執行。這種用法對於依賴 cron (Unix 或者 Linux 環境) 或者 Task Scheduler (Windows 環境) 的日常運行的程式來說是理想的選擇。
- (三) 撰寫用戶端 GUI 應用程式：對於有著圖形介面的桌面應用程式來說，PHP 的一些高級特性，可以利用 PHP-GTK 來撰寫這些程式。用這種方法，還可以編寫跨平臺的應用程式。PHP 最強大最顯著的特性之一，是它支援很大範圍的資料庫。

因必須提供使用者購票的服務以及商家查詢訂單的狀況，所以網頁必須採用 CGI 來達到上述互動的功能，而 PHP 可提供高效率的程式運算，及簡單的程式語言撰寫方式，本研究將採用 PHP 程式語言作為網站開發工具，而目前許多大型入口網站也都採用 PHP 程式語言來做網站裡的程式設計。

#### **四、 MySQL 資料庫**

MySQL 是一個多使用者、多執行緒 SQL 資料庫伺服器。SQL (Structured Query Language, 結構化查詢語言) 是世界上最流行的和標準化的資料庫語言。MySQL 是以一個客戶機/伺服器結構的實現，它由一個伺服器背景執行程式 mysqld 和很多不同的客戶程式和庫組成。

SQL 是一種標準化的語言，它使得儲存、更新和存取資訊更容易。例如，能用 SQL 語言為一個網站檢索產品資訊及儲存顧客資訊，同時 MySQL 也足夠快和靈活以允許儲存記錄文件和圖像。

## MySQL 主要特性

- (一) 使用核心執行緒的完全多執行緒。能利用多 CPU。
- (二) C、C++、Eiffel、Java、Perl、PHP、Python、和 TCL API。
- (三) 可運行在不同的平台上。
- (四) 多種列類型：1、2、3、4、和 8 字節長度的有符號/無符號整數、FLOAT、DOUBLE、CHAR、VARCHAR、TEXT、BLOB、DATE、TIME、DATETIME、TIMESTAMP、YEAR、SET 和 ENUM 類型。
- (五) 利用一個最佳化的一遍掃描多重聯結 (one-sweep multi-join) 非常快速地進行聯結(join)。
- (六) 在查詢的 SELECT 和 WHERE 部分支援全部運算符和函數。
- (七) 通過一個高度最佳化的類庫實現 SQL 函數庫並且像他們能達到的一樣快速，通常在查詢初始化後不應該有任何記憶體分配。
- (八) 全面支援 SQL 的 GROUP BY 和 ORDER BY 子句，支援聚合函數 (COUNT()、COUNT(DISTINCT)、AVG()、STD()、SUM()、MAX() 和 MIN())。
- (九) 支援 ANSI SQL 的 LEFT OUTER JOIN 和 ODBC 語法。
- (十) 可以在同一查詢中混用來自不同資料庫的表。
- (十一) 一個非常靈活且安全的權限和密碼系統，並且它允許基於主機的認證。密碼是安全的，因為當與一個伺服器連接時，所有的密碼傳送被加密。
- (十二) ODBC for Windows 95。所有的 ODBC 2.5 函數和其他許多函數。
- (十三) 具備索引壓縮的快速 B 樹磁碟表。
- (十四) 每個表允許有 16 個索引。每個索引可以由 1~16 個列或列的一部分組成。最大索引長度是 256 個字節(在編譯 MySQL 時，它可以改變)。一個索引可以使用一個 CHAR 或 VARCHAR 字段的前綴。
- (十五) 定長和變長記錄。
- (十六) 用作臨時表的內存散列表。

- (十七) 大資料庫處理。
- (十八) 所有列都有預設值。
- (十九) 為了可移植性使用 GNU Automake, Autoconf 和 libtool。
- (二十) 用 C 和 C++ 編寫，並用大量不同的編譯器測試。
- (二十一) 一個非常快速的基於執行緒的記憶體分配系統。
- (二十二) 沒有記憶體漏洞。
- (二十三) 包括 myisamchk，一個檢查、最佳化和修復資料庫表的快速實用程式。
- (二十四) 全面支援 ISO-8859-1 Latin1 字符集。例如，斯堪的納維亞的字符 @ringaccent{a}, @ "a and @ "o 在表和列名字被允許。
- (二十五) 所有數據以 ISO-8859-1 Latin1 格式保存。所有正常的字符串比較是忽略大小寫的。
- (二十六) 根據 ISO-8859-1 Latin1 字符集進行排序(目前瑞典語的方式)。
- (二十七) DELETE、INSERT、REPLACE 和 UPDATE 返回有多少行被改變(受影響)。
- (二十八) 函數名不會與表或列名衝突。
- (二十九) 所有 MySQL 程式可以用選項--help 或-?獲得聯機幫助。
- (三十) 伺服器能為客戶提供多種語言的出錯消息。
- (三十一) 客戶端使用 TCP/IP 連接或 Unix 套接字(socket)或 NT 下的命名管道連接 MySQL。
- (三十二) MySQL 特有的 SHOW 命令可用來檢索資料庫、表和索引的資訊，EXPLAIN 命令可用來確定最佳化器如何解決一個查詢。

根據上述的特性描述，MySQL 常被許多程式開發者或是大型網站作為資料庫伺服器，而本研究的演唱會購票資訊必須儲存起來，以便將來做查核的動作，因此本研究亦採用 MySQL 作為網站的資料庫伺服器。PHP 程式語言與 MySQL 資料庫間的互通十分完善，PHP 本身提供許多 MySQL 的程式語言函式，因此這兩者的往往被搭配一起使用。

### 第三章 NFC手機運用於行動商務架構設計

本研究規畫之 NFC 智慧型海報系統架構如圖 3-1 所示，整體架構包含下列三部分：交易場所、商家、銀行端。

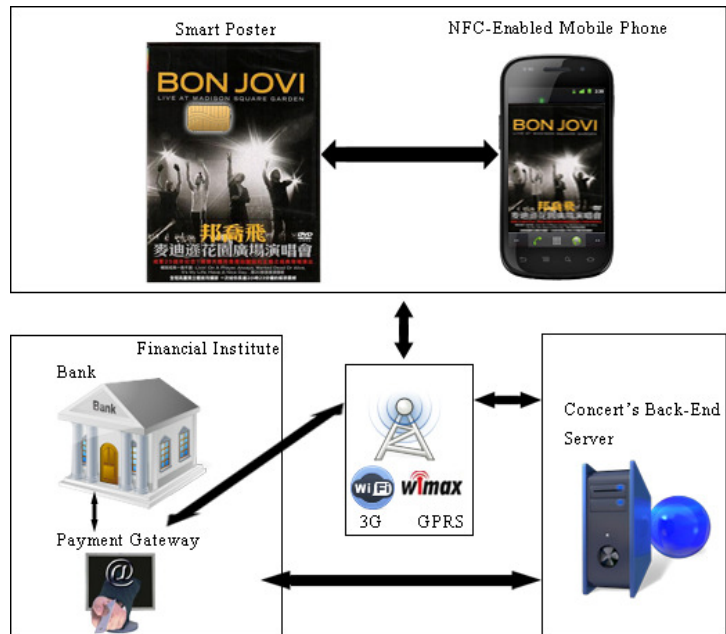


圖 3-1 情境架構圖

資料來源：本研究整理。

## 第一節 運作流程

本研究所規劃之 NFC 智慧型海報系統運作流程圖，如圖 3-2 所示，整體流程可分成下列四階段說明。

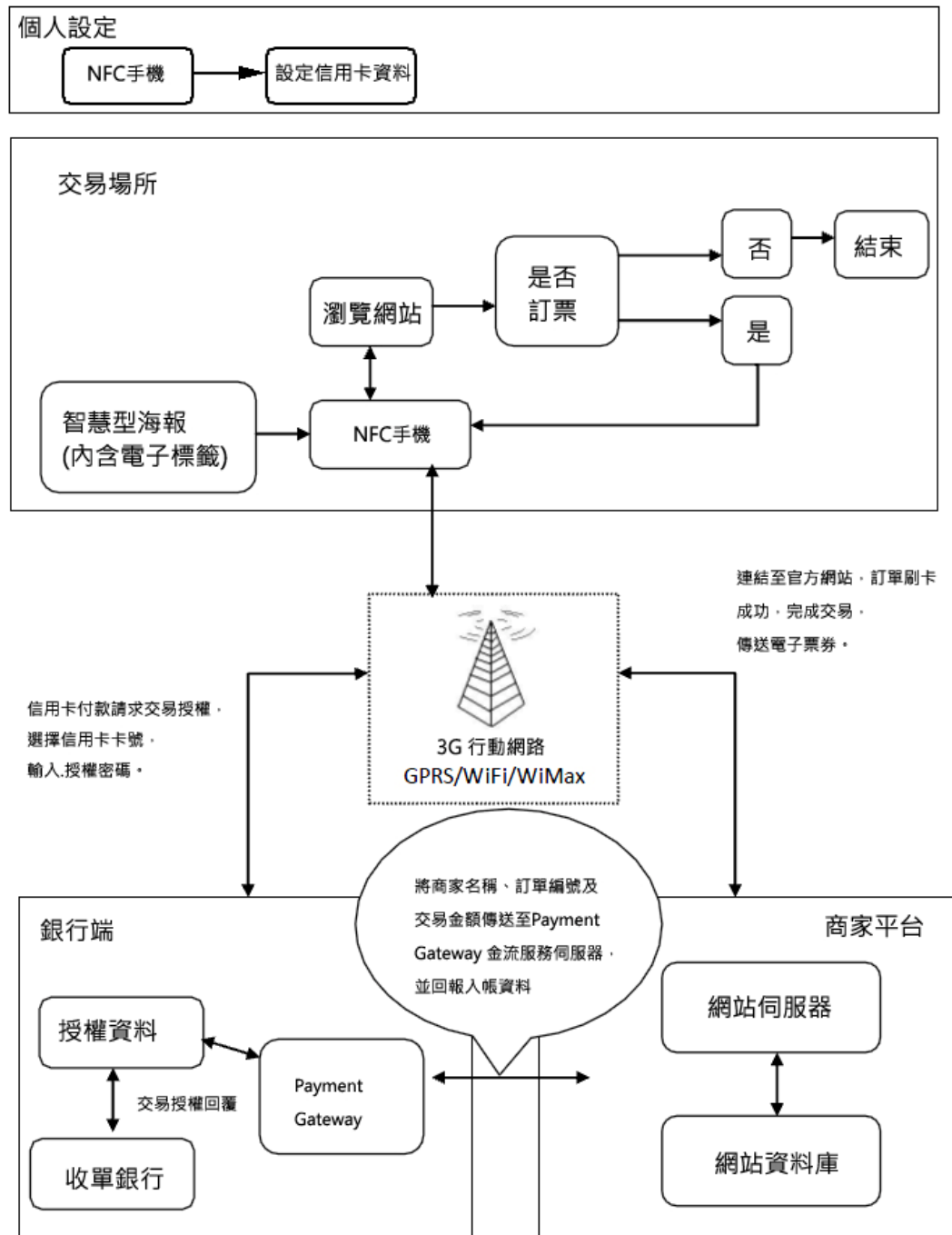


圖 3-2 運作流程圖

資料來源：本研究整理。

## 第二節 流程說明

### 一、 第一階段(個人設定)

建立一個行動付款平台，此平台代理使用者進行網路付款動作，使用者將自己的個人基本資料、手機號碼、信用卡號碼，設定在此付款平台，日後使用行動付款時，此平台會自行發送「確認密碼密碼」至使用者的手機中，使用者只要在付款畫面中輸入「確認密碼簡訊」即可完成購買動作，不需再填入個人基本資料。

### 二、 第二階段(交易動作)

演唱會承辦者只需將含有演唱會資訊載入內嵌 RFID 電子標籤之演唱會海報中，供持有具備 NFC 功能之手機使用者，在路過時該演唱會海報時，可以進行了解更多演唱會資訊，甚至購買動作。

當手機靠近演唱會海報時，海報內的電子標籤資訊經由手機感應讀取，傳送到手機銀幕上，透過無線通訊的方式，連結至演唱會相關網站，讓使用者可以了解更多像是演唱會票價、場次、地點，若使用者對某一場演唱會感到興趣，可以直接在該網頁上進行購買動作，此時畫面將會呈現詢問使用者要購買的場次，選完場次後將轉至挑選座位的畫面，並且告知哪些坐位已經售出，待使用者挑選完座位按下確定付款按鈕，這時網頁會要求使用者輸入手機號碼，當使用者輸入完畢，將會收到由行動付款主機所寄發的「確認密碼簡訊」，購票網頁亦會要求使用者輸入所傳送的确認密碼，將此確認密碼輸入於網頁中便完成購票訊息。經過幾分鐘，將收到由演唱會公司所寄發的電子票券資訊。內含使用者所觀賞的場次、座位，及進場驗票資訊；若使用者讀取完海報內的電子標籤資訊後，對演唱會沒有興趣，便可直接按結束離開畫面。

### 三、 第三階段(驗票動作)

演唱會當天，使用者將持 NFC 手機，內含由演唱會公司所傳送的電子票券資訊於進場時將手機在具有電子標籤讀取器的設備上「刷」一下手機，若讀取器經由資料庫比對確認此電子資料正確，將該資料重新復寫為「已驗過」並且開放使



用者入場，若經由資料庫比對發現，該資訊已為「已驗過」則不允許使用者入場。

#### 四、 第四階段(行動付款平台)

當使用者選定演唱會場次及座位後，決定購買時，NFC 手機便會透過無線通訊方式傳送訂單資訊至提供商主機，同時與 Payment Gateway(付款機制)系統連接進行付款動作，此時手機畫面會要求使用者輸入授權密碼。待完成密碼確認後，付款機制系統便直接在使用者的帳戶進行扣款。扣款程序完成後，行動付款平台將主動回應訂票主機所需要使用者的個人資料，如姓名、電話、Email 等。而付款機制系統會同時傳送扣款資料至提供商、使用者手機、行動付款平台；一方面告知提供商「已付款」訊息，方便提供商核對訂單，另一方面讓使用者確認此次消費紀錄，日後使用者若要檢視自己的消費紀錄，亦可至行動付款平台上查看。

## 第四章 系統設計與展示

### 第一節 情境描述

當消費者在逛街或等候公車的途中，恰好看到喜歡的演唱會海報、看板等宣傳廣告，可以直接使用 NFC 手機取得演唱會的更多資訊，看完相關介紹，若是感到興趣，可立即使用手機上網，連結至演唱會官方網站，進入訂票頁面；選擇自己喜愛的場次，並且透過手機內預先設定好的信用卡資料，進行線上刷卡訂票作業，經銀行端確認信用卡授權後，完成付款動作，並將電子票券，傳送到 NFC 手機晶片內。觀看演唱會時，僅需要把 NFC 手機放置讀取器讀取，即完成驗票作業。

### 第二節 需求確認

依據情境描述中，將整個運作切割為部份如下：

- 使用者預先設定信用卡資料。
- NFC 手機讀取 Tag 資訊內容。
- NFC 手機上網取得更多資料及訂票作業。
- NFC 手機寫入票務內容。
- 持 NFC 手機驗票進場。

## 一、 使用者預先設定信用卡資料

為簡化付款流程，以及考量在手機上操作動作不方便，因此系統將信用卡的資料，預先設定至行動付款主機內，如圖 4-1，透過手機的專屬性，讓使用者僅需先設定一次，取得授權密碼，日後需要付款時，僅需選擇要使用哪家銀行發卡的信用卡，並且輸入授權密碼即可完成付款作業。



圖 4-1 使用者預先設定信用卡資料

資料來源：本研究整理。

## 二、 NFC 手機讀取 Tag 資訊內容。

由 NFC 手機接觸內含電子標籤的智慧型演唱會海報，取得儲存在 Tag 內的演唱相關內容，可快速連結至官方網站及線上訂票畫面，如圖 4-2。



圖 4-2 NFC 手機讀取 Tag 資訊內容

資料來源：本研究整理。

### 三、 NFC 手機上網取得更多資料及訂票作業

手機透過 3G 行動網路或其他網路傳輸方式，進入演唱會官方網站，再從官方網站進行線上購票作業，如圖 4-3。



圖 4-3 手機上網購票流程

資料來源：本研究整理。

### 四、 NFC 手機寫入票務內容

完成訂票後，訂票主機會傳送電子票券內容，寫入 NFC 手機內，如圖 4-2-4。



圖 4-4 電子票券寫入 NFC 手機

資料來源：本研究整理。

### 五、 持 NFC 手機進場驗票

演唱會當天，使用者只要帶著內含電子票券的 NFC 手機，作驗票動作。當驗票成功時，開放使用者入場，驗票失敗，則告知使用者票券無效或已被使用。

### 第三節 系統展示

由於目前未有 NFC 手機及相關硬體設備，因此我們將使用程式模擬的方式來展示整個系統運行過程。為了滿足本章第二節的需求，我們將整個系統分為 5 個部份，分別為：NFC 手機模擬器、演唱會網站、商家後端伺服器、驗票主機、行動付款主機。

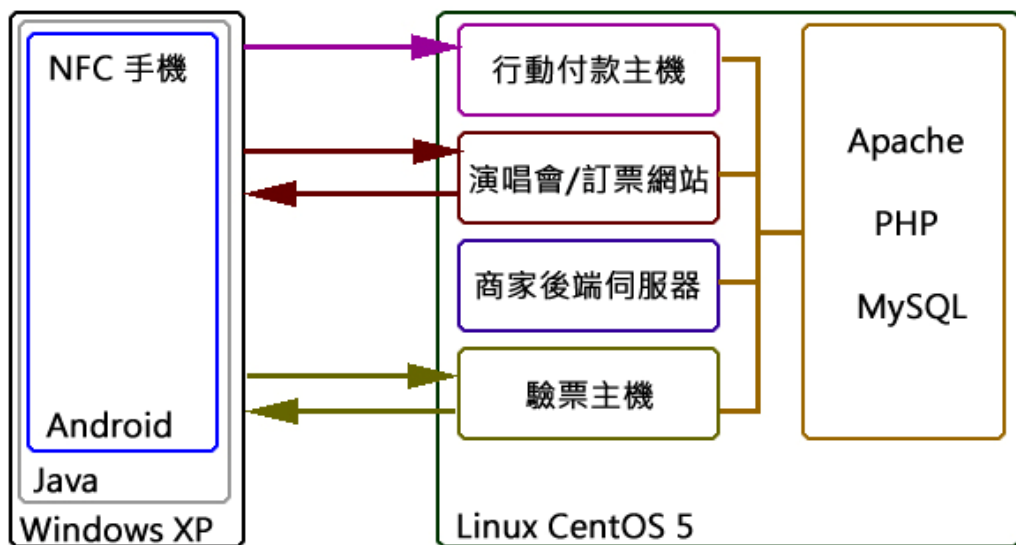


圖 4-5 系統架構圖

資料來源：本研究整理。

## 一、 運行環境

NFC 手機機端以 Android SDK 作為模擬器，透過 Java 環境，來執行 Eclipse(圖 4-6)開發平台，整個環境建構的步驟如圖 4-7，Android 模擬 NFC 手機如圖 4-8。

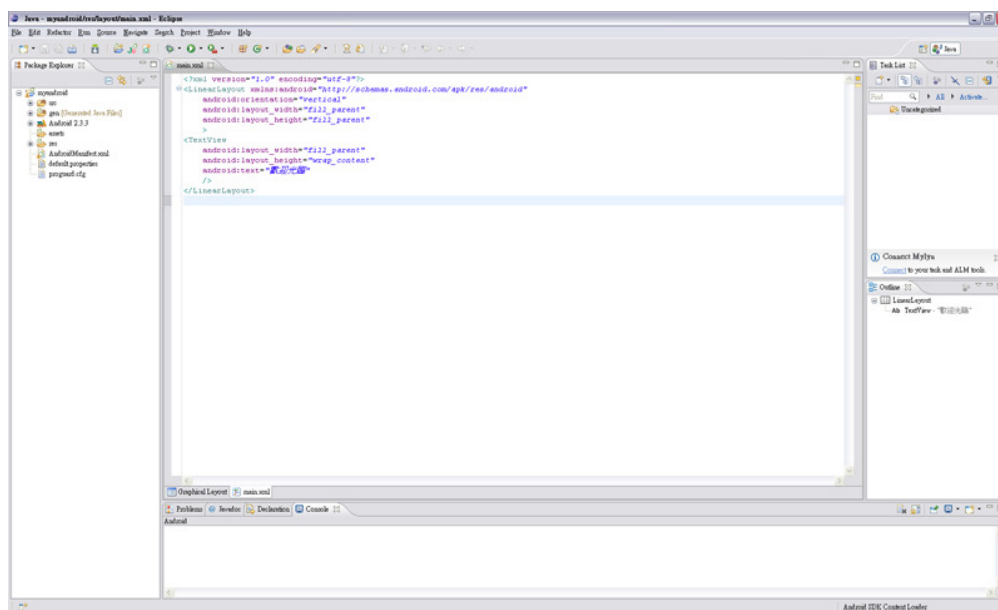


圖 4-6 Eclipse 開發平台

資料來源：本研究整理。

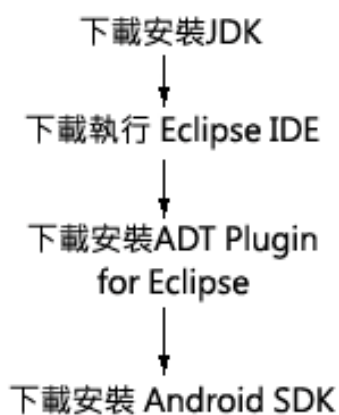


圖 4-7 環境建構步驟

資料來源：本研究整理。



圖 4-8 Android SDK 提供的模擬器

資料來源：本研究整理。

演唱會官方網站及訂票系統架設於 Linux 作業系統上，Linux 發行版本為 CentOS 5.6(圖 4-9)，整個系統目前運行的位置在 <http://34c.cc/nfc/>，系統網站執行環境為 Apache 做網站伺服器，網頁程式語言以 PHP 開發，使用 MySQL 做為資料庫伺服器。

手機驗票端同時存放在官方網站主機內，驗票端主機將讀取資料庫內的訂單資訊來查核使用手所持的電子票卷是否能然有效。



圖 4-9 Linux 作業系統 由 CentOS 發行的版本

資料來源：本研究整理。



## 二、 運行模擬

使用者先行將信用卡付款資料，在行動付款主機上設訂(如圖 4-10)。



圖 4-10 設定行動付款信用卡資料

資料來源：本研究整理。

將演唱會相關資訊載入內嵌 RFID 電子標籤之智慧型演唱會海報中，供持有具 NFC 功能手機之使用者於路過該音樂海報時瀏覽，如圖 4-11 所示。



圖 4-11 演唱會官方網站

資料來源：本研究整理。

本研究假設該演唱會為邦喬飛麥迪遜花園廣場演唱會。當使用者手持具 NFC 功能之手機輕觸演唱會海報時，電子標籤內的資訊經由手機感應讀取至手機螢幕上，同時藉由標籤裡提供的演唱會網址，手機會啟動網頁瀏覽器並透過 3G 或 WiMax 無線通訊的途徑連接至演唱會的網站。

使用者即可瀏覽網頁，瞭解演唱會更多資訊，如圖 4-12 所示為手機銀幕上之畫面，內容由官方網站提供邦喬飛麥迪遜花園廣場演唱會之內容介紹、或是精彩回顧片段等資訊。

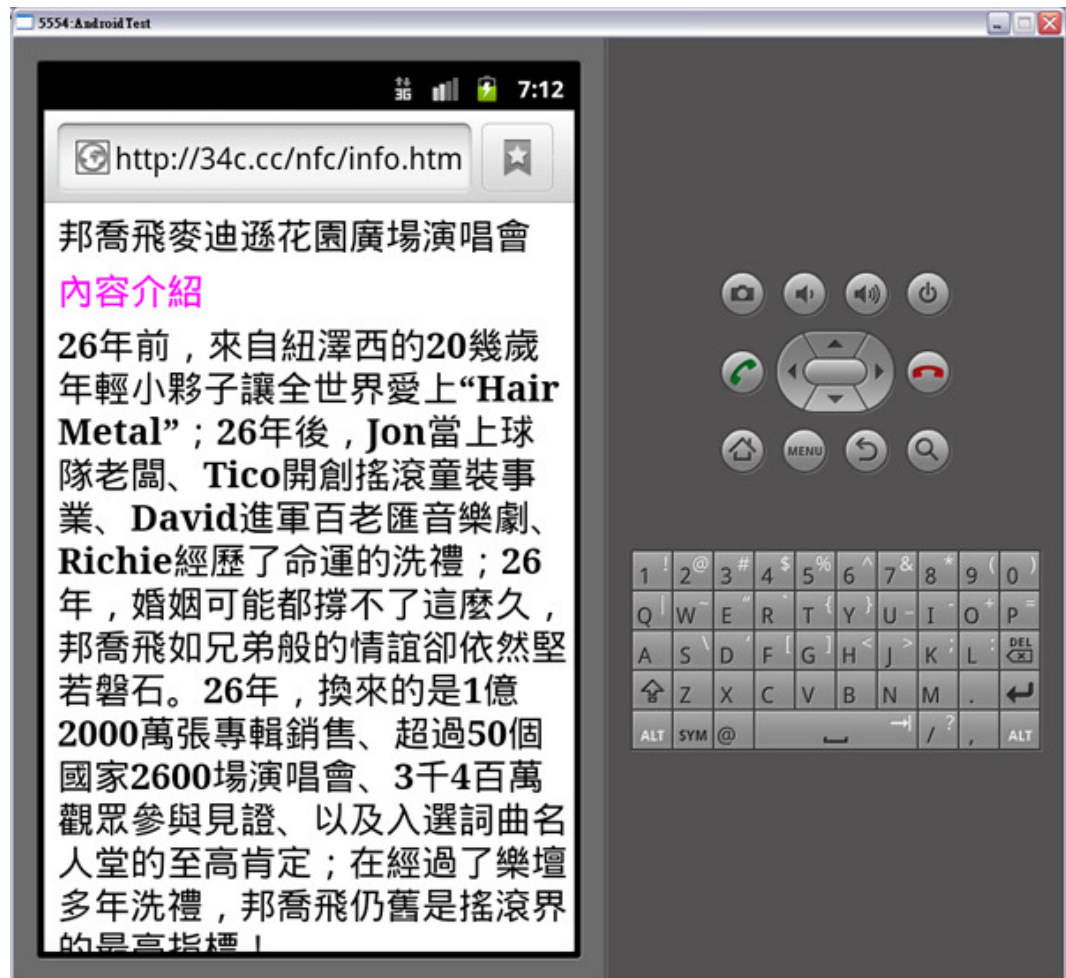


圖 4-12 更多演唱會相關資訊

資料來源：本研究整理。

當使用者對此演講會感興趣並決定購買時，使用者可直接在手機上選定欲購買之演唱會日期與場次。

圖 4-13 所示為使用者選擇 2011 年 5 月 4 日台北場次、搖滾 A 區、票價 2800 元之門票兩張。



圖 4-13 票卷預訂

資料來源：本研究整理。

當使用者於手機上按下確定的按鍵後，相關訂單資訊即會透過 3G 或 WiMax 無線通訊方式傳送到商家的後端伺服器。

圖 4-14 所示為商家後端伺服器，顯示包括消費者之行動電腦號碼、購買場次、購買數量、是否已付款、總金額、及購買時間等資訊。訂票資訊存入商家後端伺服器的資料庫後，使用者手機將會收到一則行動簡訊(Short Message Service, SMS)，顯示「您已經購買了兩張邦喬飛麥迪遜花園廣場演唱會門票。時間：2011 年 5 月 4 日，星期三。地點：台北小巨蛋。總金額：\$5600 元。」。



電話	選擇場次	已請款	購買數量	總金額	購買日期
0982634785	2011年5月5日(四) 台北	N	2	6400	2011-03-26 10:07:03
0930365412	2011年5月4日(三) 台北	N	2	6400	2011-03-24 09:42:19
09123456789	2011年5月5日(四) 台北	N	2	5600	2011-03-23 07:58:19
09362541263	2011年5月5日(四) 台北	N	2	5600	2011-03-23 07:55:07
09636352145	2011年5月5日(四) 台北	N	2	5600	2011-03-23 07:53:10
09636514523	2011年5月4日(三) 台北	N	2	5600	2011-03-23 07:48:43

共6筆 - 第1/1頁

圖 4-14 商家後端伺服器的資料庫示範

資料來源：本研究整理。

在送出訂單資訊的同時同步起動付款機制，亦即連結付款機制啟動付款動作。在使用者使用此付款機制之前，須先與銀行端完成信用卡授權認證，完成認證後，使具 NFC 功能手機具有信用卡功能。

由於使用者的付款資料，如信用卡的發卡銀行、發卡組織及信用卡卡號，已先設定在具 NFC 功能手機中的 SIM 卡內。因此在進行付款動作時，使用者只需要選擇他所設定的發卡銀行，並且輸入當初由銀行端付與的個人識別碼(Personal Identification Number, PIN)即可進行付款動作，如圖 4-15 所示。



圖 4-15 使用者選擇的付款銀行

資料來源：本研究整理。

銀行系統端將會驗證此交易動作並做進一步的信用卡授權認證，並將授權成功或是失敗的結果傳給商家後端伺服器。不管交易認證成功或失敗，商家後端伺服器會透過 3G 或 WiMax 等無線通訊方式傳送「交易成功」或「交易失敗」的訊



息至使用者的手機上，若「交易成功」的話，系統同時會將電子票卷（EPC-based ID code，符合 EPC 規模之電子產品碼）一併傳送至使用者的手機上，如圖 4-16 所示。演唱會當天使用者只要攜帶此具 NFC 功能之手機，朝演唱會入口處之閘門類似讀取器的裝置「輕觸」一下，便可完成票卷驗證，直接入場欣賞演唱會。驗票系統將讀取手機內的電子票券(圖 4-17)。



圖 4-16 使用者收取電子票券

資料來源：本研究整理。



圖 4-17 驗票系統

資料來源：本研究整理。

若此票券是有效的，便將使用者 NFC 手機內的電子票券變更為已使用，並且重新傳送至資料庫內(圖 4-18)。



圖 4-18 驗票通過

資料來源：本研究整理。



若票券是無效的或是已使用過的，將顯示票券無法使用，禁止進入(圖 4-19)。



圖 4-19 驗票不通過

資料來源：本研究整理。

## **第五章 結論與未來方向**

### **第一節 研究結果**

本研究即在探討一個以 NFC 手機結合行動購票交易模式，透過預先載入資料之演唱海報(內含電子標籤)，經 NFC 手機讀取後直接連上演唱會網站，透過網路進行交易，待使用者輸入確認密碼，完成付款，即可獲得演唱會電子門票。手機的發展已由原本簡單的通訊工具，演進到可比擬電腦的多功能科技產品，如照相、收發電子郵件、瀏覽網頁等，都可一一在手機上完成。手機與 NFC 技術的結合將更使手機變成一個具有讀寫功能的非接觸式智慧卡。這種具有 NFC 功能的手機可以整合大量的虛擬卡片，使具 NFC 功能之手機變成一張超級智慧卡，讓使用者出門時再不需要攜帶一堆塑膠卡片，即可從事或進行各項的非接觸式商務服務，諸如：搭乘捷運、停車付費、自動販賣機購物等。我們只要透過 NFC 技術的運用，在支援 NFC 運作的商店或車站，便可以輕鬆的透過手機完成交易付款的動作，使得手機取代實體錢包成為人人出門不可或缺的“虛擬錢包”。

### **第二節 未來方向**

雖然透過 NFC 技術能將傳統的儲值卡、信用卡等具有付款功能的塑膠卡片都整合到具有 NFC 功能的手機晶片中，會提升整個付款流程的效率。然此卻增添整個價值鏈（如金融機構，手機製造商，無線網路運營商，卡片協會，商家，和客戶）的複雜性，要使行動付款應用能順利的推廣，整個價值鏈各個參與方之間的充份合作實為行動付款應用成功的關鍵因素。

未來，透過電信營運業者及其他產業生態體系內廠商的加入與研發，希望可以帶動一股新的行動付款風潮，試想您一天的生活，從搭乘交通工具上班，到便利商店進行購物，上網預訂台北巨蛋或國家公園的演唱會並進行小額付費等，假使都在我們的手機上完成，那是多麼令人興奮的事。並期盼此技術除了可用來做為電子錢包支付工具之應用外，另可用來提供給各式各樣應用服務之用，例如電

子化的身分識別-透過 NFC 手機的，將門禁鑰匙寫入 NFC 手機，整合校園所有實驗室、研究室之人員管理與使用困擾，或者、台灣高鐵票證服務、汽車停車繳費、公車電子付款等服務。

其他有關 NFC 技術的應用，像只需輕觸兩個具有 NFC 功能的設備即可進行簡單和無縫的資料傳輸，交換電子名片，行動導覽，廣告促銷，提供使用者瀏覽並且取得更多的即時資訊。各種不同的 NFC 應用計畫正在全球各地試行中，包括台灣在內。在本論文完成的同時，Google 公司於 2011 年 5 月 26 日已正式發表「Google Wallet」服務，Google Wallet 利用手機內嵌的 NFC 晶片，讓用戶能「感應付款」。隨著 NFC 技術的快速發展，我們將會看到更多的 NFC 技術被開發與應用在人類的日常生活中，大大的提昇人們生活之便利性。

## 參考文獻

### 一、期刊、會議論文

- Heikki Ailisto, Tapio Matinmikko, Juha Haikio, Arto Ylisaukko-oja, Esko Strommer, Mika Hillukkala, Arto Wallin, Erkki Siira, Aki Poyry, Vili Tormanen, Tua Huomo, Tuomo Tuikka, Sonja Leskinen & Jarno Salonen. (2007). Physical browsing with NFC technology. Vtt Research Notes 2400.
- Picco G.P. (2001). Mobile agents: an introduction. MICROPROCESSORS AND MICROSYSTEMS 25 (2001), 65-74.
- U. Biader Ceipidor, C.M. Medaglia, A. Moroni, G. Orlandi, S. Sposato. (2008). NFC: Integration between RFID and Mobile, state of the art and future developments. in Proc. RFIDays, Rome, Gaetano Marrocco Editor, pp. 76-79, Internal Report RR-08-69.
- Wiechert, Thomas J. P., Thiesse, Frederic, Fleisch, Elga. (2009). A quantitative evaluation of nfc based contactless payment systems in retail. 17th European Conference on Information Systems.

### 二、書籍類

- 蓋索林(2010)。Google! Android 2 手機應用程式設計入門第三版。台北：松崗
- 鳥哥(2007)。鳥哥的 Linux 私房菜伺服器架設篇第二版。台北：上奇
- 鳥哥(2006)。鳥哥的 Linux 私房菜基礎學習篇第二版(附光碟)。台北：上奇
- 陳會安(2004)。Java 2 程式設計範例教本。台北：學貫行銷
- 蕭文龍/林松儒(2008)。電腦網路概論與實務。台北：基峰資訊

### 三、由網路引用的資料

- 悠遊卡，取自：<http://www.tscc.com.tw>
- 國家通訊傳播(NCC)，取自：<http://www.ncc.gov.tw>
- 中華電信與遠雄企業合推手機門禁服務。2007。取自：  
<http://www.cht.com.tw/SearchResult.php?Cat=HotNews&ID=1271>
- 2010 台北國際花卉博覽會，取自：<http://www.2010taipeiexpo.tw/>

花博入口網。2010。取自：

<http://hichannel.hinet.net/flower/showByCategory?name=voice>

Icash，取自：<http://www.icash.com.tw/>

Suica票價與通票|JR-EAST，取自：<http://www.jreast.co.jp/tc/pass/suica.html>

ABI Research, 2011, from the World Wide Web：

<http://www.abiresearch.com/home.jsp>

Android, 2008, from the World Wide Web：

<http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>

ePrice.HK, 2007, from the World Wide Web：

<http://www.eprice.com.hk/mobile/news/4882/1/>

Gartner Says Worldwide Mobile Device Sales to End Users Reached 1.6 Billion Units in

2010; Smartphone Sales Grew 72 Percent in 2010, 2011, from the World Wide

Web： <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1543014>

National Endowment for Financial Education, 2010, from the World Wide Web：

<http://www.nefe.org/>

NFC Forum，from the World Wide Web：<http://www.nfc-forum.org/home>

Nexus S – Google Phone，2010, from the World Wide Web：

<http://www.google.com/phone/detail/nexus-s>

Patently Apple, 2010, from the World Wide Web：

<http://www.patentlyapple.com/patently-apple/2010/04/apple-introduces-us-to-a-new-itunes-concert-ticket-system.html>

Standard ECMA-352, 2010, from the World Wide Web：

<http://www.ecma-international.org/publications/files/ECMA-ST/ECMA-352.pdf>

Technology Research Gartner Inc, from the World Wide Web：<http://www.gartner.com>