

基於行動簡訊的 Ubiquitous Campus 服務系統之設計與實現

謝隆斌 Long-Bing Hsieh
正修科技大學 計算機中心
高雄縣鳥松鄉澄清路 840 號
lbhsieh@csu.edu.tw

羅靖華 Ching-Hua Lo
正修科技大學 計算機中心
國立高雄第一科技大學管理研究所
master@csu.edu.tw

摘要

隨著資訊科技與無線網路通訊技術的不斷創新，以及可攜式數位資源載具的日益成熟，近年來將無所不在的運算服務(Ubiquitous Computing)的全方位理念落實在資訊化校園與行動式學習，建構U化校園(Ubiquitous Campus)應用服務已經成為教育界非常重視的新趨勢。可攜式數位資源載具的功能日益完備，眾多創新設備已能夠支援U化校園應用服務的相關需求，但是創新設備的用戶持有擴散率常無法迅速提昇，相關應用服務也難以立即普及推廣，造成了U化校園創新服務的普及率低落，已成為推展與應用上的屏障。

行動簡訊服務(Short Message Service, SMS)係經由一般手機傳遞簡短文字訊息的服務。透過行動簡訊，使用者不論是在任何時地環境都可以透過手機即時行動式的收送訊息。行動簡訊應用極其廣泛，當可有效改善上述U化校園應用服務實施困難。正修科技大學以自行開發的網路教學平台為基礎，經由整合行動簡訊服務，建構了U化校園創新服務的核心機能，落實無所不在校園創新服務。本文主要以正修科技大學為例，介紹相關系統設計開發經驗，最後針對實施成效及建議事項提出討論。

關鍵詞：

Ubiquitous Computing, Ubiquitous Campus, SMS。

Abstract

With the advance of wireless communication technologies and powerful hand-held devices, creating a ubiquitous campus computing environment by breaking through the physical barriers of learning and teaching is the new trend among educational institutes in Taiwan. New communication technology, especially mobile communication technology, is reported to be effective in encouraging interaction between the student and the instructor and improving learning efficiency. The authors chose to integrate the short message service (SMS) into our e-learning platform due to the ubiquity of mobile phones among students and the interactive potential of SMS. The application of SMS in this research is mainly used by the instructors and students to quickly send concise, text-based messages using mobile phones. The implementation of the SMS is also presented.

keywords :

Ubiquitous Computing, Ubiquitous Campus, SMS。

1. 前言

資通訊發展正朝「無所不在」(Ubiquitous)的趨勢蓬勃發展；U化將是驅動社會成長及經濟發展的重要關鍵，我國在接續推動 e-Taiwan、M-Taiwan 與數位台灣計劃等資通訊相關計畫之後，亦將積極推動「優質網路社會(Ubiquitous Network Society)」建設，以持續提升我國的資訊國力[5]，行政院 2015 年經濟發展願景計劃也訂定了「開創產業發展新局」旗艦計畫，建構無線寬頻及相關服務產業與數位生活空間[2]。我國鄰近國家日本於 2004 年推出「U-Japan 計劃」[8]，以無線網路、平板電腦、PDA 等設備建置無所不在(Ubiquitous)的學習環境，並將建立全球第一個無所不在網路特區(Ubiquitous Network Zone)，並從 2008 年開始投入預算建置，初步鎖定北海道、沖繩等地區作為實驗場所，推感知網路及電子標籤應用在遠距醫療、交通事故預防、民眾購物等服務[3]，韓國也將於 2007 年底將於首爾市進行 U-Tour 行動導覽測試計畫[4]。

U化具有高度整合性與行動性、易於落實情境化、適性化與個別化服務等特色精神，U化的全方位理念也正強烈衝擊著資訊應用科技與教育服務的思維方向，然而不容忽視的是，雖然可攜式數位資源載具的功能日益完備，眾多創新設備已能夠支援U化校園應用服務的相關需求，但是創新設備的用戶持有擴散率常無法迅速提昇，相關應用服務也難以立即普及推廣，造成了U化校園創新服務的普及率低落，產生了推展與應用上的屏障，因此，實務上，如何提昇U化校園創新服務的普及性與可用性，以改善上述問題遂成為極有價值的研究議題。

行動簡訊服務(SMS)係經將簡短文字訊息經由手機以傳遞的服務。手機傳訊講求即時傳遞與全方位通訊，所以可以真正達到隨時隨地行動通訊的效能，與傳統通訊方式相較，行動簡訊的傳訊速度即時，相對成本低廉，故應用極其廣泛。根據統計，簡訊列於我國 10 大行動數據服務，並且穩居行動增值服務第一名寶座，至 2007 年第一季末，我國國內的行動電話門號數已高達到 2,356 萬戶，相較於與全國總人口數，手機門號人口普及率為 102.97% 平均已逾人手一機，在行動簡訊的發送部份，2007

年第一季的文字簡訊總量高達 10.63 億則，2007 年三月單月的文字簡訊數量更突破 3.64 億則[6]，可知行動簡訊服務的使用目前已極為普及。我們認為，由於行動簡訊服務具有上述在成本、效能、持有率與使用率上的優勢，整合行動簡訊服務技術將可以為上述U化校園應用服務的待解困境提供良好的解決方案。行動簡訊也能對於教學互動提供幫助[8]，目前行動簡訊服務在校園服務的應用方向多僅只侷限於單方向的由校務行政單位向學生傳送訊息[7]，在本研究中我們將提出一個整合網路學習平台與行動簡訊服務的操作架構，並且突破以往的建立行動簡訊服務雙向訊息傳輸服務機制，以為U化校園應用服務建立良好的基礎。

本研究以正修科技大學為實例，建構基於行動簡訊服務雙向訊息傳輸服務的U化校園應用服務系統，希望為U化校園應用服務的建置提出一些操作上的建議。在本文第二節中首先介紹系統研發背景；第三節介紹系統分析，剖析系統需求；第四節為系統研發，就執行環境與配套軟硬體之評估與開發模型選擇；第五節針對系統架構與實進行展示；最後為實施成效、結論與建議。

2. 研發背景

在本研究中以正修科技大學為實例，實作基於行動簡訊服務雙向訊息傳輸服務的 U 化校園應用服務系統，以下針對正修科技大學推動執行網路教學服務的背景簡要說明：

正修科技大學自起九十年參與教育部「發展學校重點特色暨提昇教學品質」專案補助計畫，將數位化學園與網路教學列為學校校務發展推動重點項目，並自行開發以 WEB-Based 多階層式架構網路教學平台，提供豐富多元的數位教材管理與數位學習活動及課程、班級經營、學習評量與學勤管理機能；九十一年起廣續投入校園無線網路建設，延展壯大了無限的校園服務的可及性與可用性，更以自行開發的網路教學平台為基礎，經由整合行動簡訊服務(SMS)，建構了對學生發送行動預警的單向服務，期能奠立良好堅實的 U 化校園服務基礎。該系統自 94 年 9 月起全部完成並正式宣導上線，提供正修科技大學全體師生使用，實施過程中也獲得了很多正面的迴響，然而，該服務僅提供由教師與行政人員對單向學生發送 SMS 行動簡訊，並未針對反向傳遞行動訊息的需求提供有效的服務務支援，缺少雙向行動訊息交換機能，對於 U 化校園服務的運作略顯美中不足。因此，如何在能提供有效的服務可用性與可達性的前提下，建構具有雙向資訊交換能力的 U 化校園應用服務遂成為有待突破的重要研究問題。

3. 系統分析

針對上述背景問題，進行系統分析如下：

3.1 系統需求

本研究將以在正修科技大學既有網路教學平台落實基於行動簡訊服務雙向訊息傳輸服務的 U 化校園應用服務校園網路教學服務系統，評估上述需求特性之後，我們定義雙向行動簡訊服務應包含下列核心作業機能：

1. 訊息最大可達性：
手機配備分歧，行動通訊服務提供者也多有差異，我們的行動簡訊服務必需考量以能支援最大多數使用者順利收訊為目的，避免部份群體因設備等因素被摒除在外。
2. 訊息最大可用性：
當師生透過本系統進行雙向溝通時，需能由多重管道轉接派送與儲存管理相關訊息，以達資訊的最大可用性。
3. 整合既有平台服務與運作機制：
整合既有平台自動化作業機能，提供正確配對的師生資訊，在系統平台提供簡單易用的用戶介面以利操作，並記錄明細以利稽核。
4. 尊重學生個人隱私：
應提供學生選擇是否提供手機門號並願意接受此項服務的機制。

3.2 使用便利度

對於使用者而言，應當能夠應用其既有的行動裝置進行操作使用本系統，免除因設備問題造成使用系統服務的障礙，在行動式通訊設備如手機、PDA、Smart phone、黑莓機等設備中，學生的手機持有率相對居冠，因此本研究中捨棄具有豐富媒體支援能力但價格昂貴的設備，而以成本與行動能力皆具有相對優勢的普通手機作為用戶端的標的設備，且選用一般普通手機皆已具備的文字簡訊 SMS 作為主要的訊息交換機制，以符合實務狀況。

經上述分析規劃之正修科技大學基於行動簡訊服務雙向訊息傳輸服務的 U 化校園應用服務概念圖如圖 1：

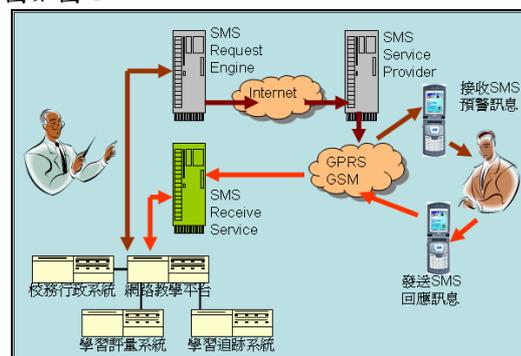


圖 1 正修科技大學無所不在的校園服務概念圖

4. 系統研發

為達成上述系統需求，在系統研發部份，探討系統架構與關鍵技術，系統需求中 2、3、4 三點可透過教學平台改造提供；而針對第 1 點訊息最大可

達性的需求，由於學生的手機配備分歧，其行動通訊服務的提供者也互有差異，在自力進行系統開發與維護的狀況下勢將面臨艱鉅的困難，包括：

4.1. 處理簡訊發送部份

a. 必需建構與電信業者之間的協同服務模式，瞭解各主要電信系統業者提供相關服務，以便於系統設計時能夠掌握實務限制與可行方向，並能探求整體或部份服務機能整合應用的可行性，如此必將大幅增長開發時間與成本。

b. 由於希望自動化的透過平台介面對於各種通訊平台(GPRS、PHS、3G...)與各式手機機種(LG、Motorola、Nokia、Sony Ericsson...)，有效進行傳訊服務，對於相關系統與機種的變化必需隨時配合調整，才能提供長久穩定的服務，如此勢將耗費大量人物力，徒增開發維護的困難，且處理效能與效果堪虞。

經過審慎評估後，我們決定透過系統業者提供的 SMS 開道服務作為解決方案。SMS 開道服務係由中華電信，台灣簡訊等行動通訊業者提供的行動簡訊發送服務，使用此解決方案除了可以避免上述問題，有效降低成本之外，並且能夠兼收下列優勢：

1. 部份供應商提供可用的 API，易於實作。
2. 經由將此部份功能模組化後，在本系統可以將各供應商視作互為備援的保險機制，使服務的長久性與穩定性獲得有效的保障。
3. 由於供應商以量價策略吸引使用者，可望降低單位發訊成本。

服務系統發出行動簡訊概念圖如圖 2：

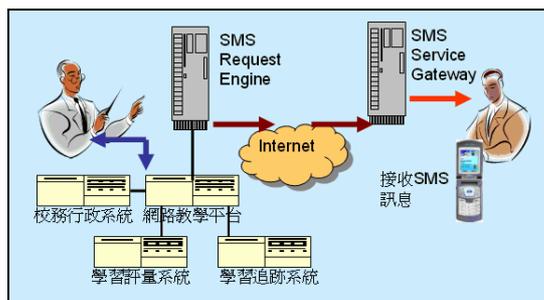


圖 2 發出行動簡訊概念圖

4.2. 處理簡訊接受部份

系統必須能無誤的完整接受行動簡訊的內容，並繼續進行接續派送轉遞等等訊息處理，因此，SMS 對 PC 的轉送開道服務至為重要，具體而言，約有數種機制可能達成：

- a. 透過電信業者接收行動簡訊與專屬服務達成：
透過電信業者專屬服務建構能透過固定門號穩定接收各方行動簡訊的機能，並建立轉

遞服務，依據發訊者的需求將訊息經由適切管道轉送到正確的收訊對象，故此同上，必需瞭解各主要電信系統業者提供相關服務與限制以求整體或部份服務機能整合應用的可行性，例如，以國內大型電信業者現階段開放的標準簡訊服務而言，目前並未提供接收行動簡訊轉接服務相關機能，如有相關需求則必須進行客製化處理[1]，如此必將大幅延長開發時間與成本。

- b. 自行使用 GSM Modem 接收行動簡訊，並以 AT command 建立行動簡訊對 PC 的轉送開道服務：

目前有許多商業或自由源碼軟體支援透過 AT command 建控制 GSM Modem 的程式介面，開發者可以透過相關 AP 直接控制 GSM Modem 收送行動簡訊，不過實務上，各種介面軟體受限於其能夠支援的硬體裝置，並無法全然共通，除此之外，必須自行維護整套的訊息管理機制，使得開發維護成本大為提昇，最後，尚須取得正式 SIM 與門號，並無法減低日常作業成本，此外，對於相關系統與機種的變化必需隨時配合調整，才能提供長久穩定的服務，如此勢將耗費大量人物力，徒增開發維護的困難，且處理效能與效果堪虞。

- c. 專屬配套式解決方案

例如使用 Microsoft Windows CE 以 .net 解決方案使用專屬設備進行相關系統開發，不過如同 b. 所提各種限制，使用上並不經濟。

- d. 使用手機接收行動簡訊：

部份手機配有手機對 PC 的檔案同步管理軟體，藉由手機內建的行動簡訊收送服務與管理機能，配合轉接訊息至 PC 端的軟體，看似已提供良好解決方案，不過作業進行須人工介入操作，難以自動化，故無法直接使用。

- e. 通用開道工具

目前已有少數電信服務軟體供應商提供了手機對 PC 的通用開道工具，透過 AT command 直接監測與截取手機收訊，使用此類工具，可以透過一般手機建立行動簡訊接收開道，直接由門號業者提供收訊穩定度，系統開發者可針對其接獲的訊息建立派送轉遞服務，無需考量實體簡訊的處理問題，相關作業完全無須人工介入操作，極易進行自動化處理，開發與建構服務相對時間與金錢成本低廉，且易於使用與維護。

經過上述分析，我們將使用通用開道工具結合校務行政系統與網路教學平台建構基於行動簡訊服務雙向訊息傳輸服務的 U 化校園應用服務，接收行動簡訊概念圖如圖 3：

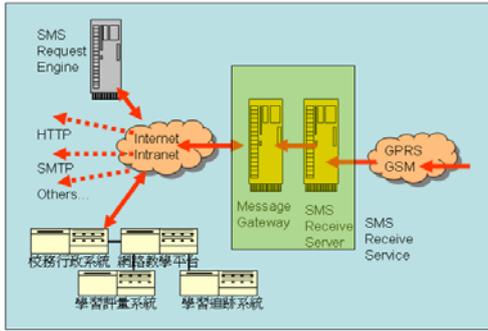


圖 3 接收行動簡訊概念圖

4.3 簡訊接收後的轉遞派送服務

當系統即時接收使用者傳入的行動簡訊之後，我們首先進行訊息解碼，再由訊息內容決定派送類型，其中，又可區分為四大訊息派送轉遞管道：

- 資料庫：將所接收訊息儲存於資料庫，以利進行後續相關管理作為。
- HTTP：將所接收訊息以 HTTP/s 立即轉送至監控伺服器，或直接呼叫分散式的 Web Service 以利進行相關作業。
- SMTP：將所接收訊息透過 SMTP 以電子郵件方式轉發。
- Other Sockets：

將所接收訊息儲透過特殊方式傳入對映的處理模組進行後續處理，如以簡訊回覆收件訊息等作為。

多元訊息轉遞服務概念圖如圖 4：

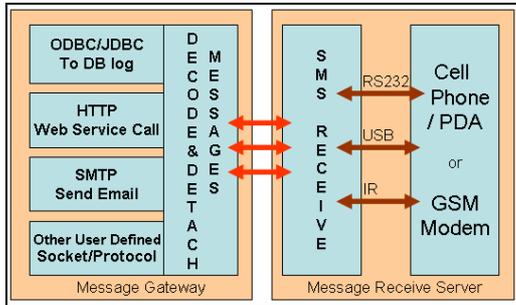


圖 4 多元訊息轉遞服務概念圖

4.4 核心服務說明

以下針對系統核心服務機能出說明：

4.4.1 教師新增行動簡訊發訊需求

教師登入教學平台後將可以自平台服務中取得學生的學勤資訊，教師可以判斷是否應對於特定學生個人或群組提供行動簡訊，如是可載入平台中設置之即時行動訊息服務系統，改系統首先動態檢索提供學生提供手機與同意使用手機狀況供教師參考，同時接受教師鍵入的簡訊訊息內容，存入待傳訊記錄表，虛擬碼與流程图(圖 5)如下：

```
ShowSTUPNststus
if NeedsSMS() then
```

```
SQL=SQL+" insert into smsquery values "
SQL=SQL+chr(39)+ stuID+chr(39)+","
SQL=SQL+chr(39)+teacherID+chr(39)+","
SQL=SQL+chr(39)+SMSmessage+chr(39)+","
.....
SQL=SQL+"getdate()"+"")
Execute(SQL)
Response SMSQuerystoreokMsg()
```

```
Else
Response Adv(n)
End if
```

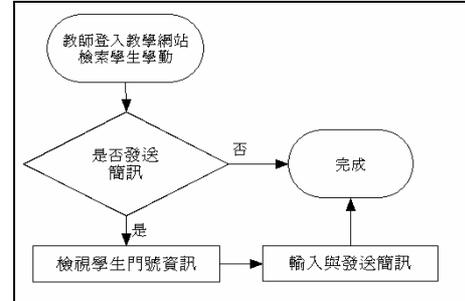


圖 5 教師新增行動簡訊發訊需求處理流程

4.4.2 傳送行動簡訊需求

系統內件之簡訊發送服務引擎經過觸發(trigger)後，由待發簡訊佇列中提取待傳訊資料，首先再次確認教師身份，如無誤後逐一對待收訊學生門號與是否允許傳收訊息進行確認，無誤後對外部 SMS 開道送出需求，待接到回訊資料之後儲存傳訊正確記錄，作業過程中如果發生驗證錯誤或發訊失敗，亦將妥善記錄以便日後追蹤與統計，虛擬碼與流程图(圖 6)如下：

```
if chkTecher() then
if chkPN2() then
if SMSCall() then
SQL=SQL+" insert into smslog values("
SQL=SQL+chr(39)+ teacherID +chr(39)+","
SQL=SQL+chr(39)+ stuID +chr(39)+","
SQL=SQL+chr(39)+messagequeryid +chr(39)+","
.....
SQL=SQL+"getdate()"+"")
Execute(SQL)
Response RSSdataGen()
Else
errRec1()
End if
Else
errRec2()
End if
Else
errRec3()
End if
```

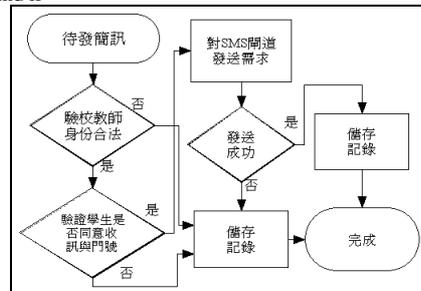


圖 6 傳送行動簡訊處理流程

4.4.3 行動簡訊接受儲存

系統持續監視是否收到新的行動簡訊，如果收到，先取得該簡訊內容，再存入資料庫，以資料庫作為新行動簡訊訊息佇列，以待接續的分派處理，訊息儲存之虛擬碼與流程圖(圖 7)如下：

```

While not Stoplisten
If getsmsmessage tokens then
...
sql=""
sql=sql+"insert into smsmsgin values("
sql=sql+chr(39)+xsender+chr(39)+","
sql=sql+chr(39)+xmessage+chr(39)+","
sql=sql+chr(39)+xpdu+chr(39)+","
sql=sql+chr(39)+xsmc+chr(39)+","
sql=sql+chr(39)+xsmstimestamp+chr(39)
sql=sql+")"
..
Adoquery1.execute(sql)
...
End
loop
    
```

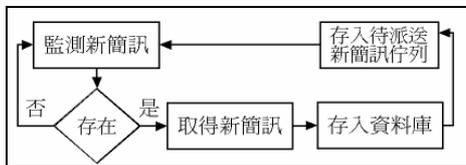


圖 7 行動簡訊接受儲存處理流程

4.4.4 行動簡訊派送

當行動簡訊訊息佇列存入新訊息時，系統進行訊息解碼，可接受訊息格式為"指令代碼(3碼)+待轉收訊者(4碼)+簡訊內容"，指令代碼又分為三大類，第一類中如：

- 012 送訊至校務行政-教務處註冊組
- 029 送訊至校務行政-總務處校安組值班室
- 080 送訊至教學服務-網路教學系統

訊息解碼後，內容格式如果合法，就將訊息轉遞至後續處理模組，虛擬碼與流程圖(圖 8)如下：

```

..
SMSmsg= GetSMSNewMessage()
If SMSmsg in not null
cmd=decodeSMSmsg() then
If cmd in (Aq,Bq,Cq) then
If cmd id (Aq) then Detach(MsgBuild(SMSmsg),1)
If cmd id (Aq) then Detach(MsgBuild(SMSmsg),2)
If cmd id (Aq) then Detach(MsgBuild(SMSmsg),3)
End
End
    
```

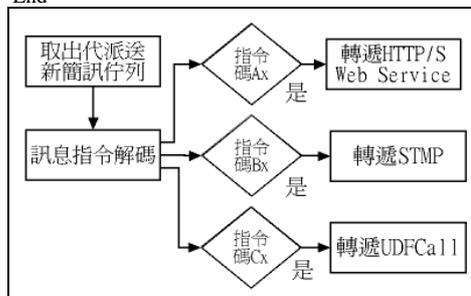


圖 8 行動簡訊的分類轉遞派送處理流程

5. 系統實作展示

以下針對本研究建構之雙向行動簡訊服務系統功能進行實作展示，以作業程序分為授權使用手機傳送行動簡訊、系統發送簡訊、學生收訊後發送回覆簡訊、系統接收簡訊與系統派送收訊內容五個部分，說明如下

5.1 授權使用手機傳送行動簡訊：

使用者輸入基本認證資料後將能登入主系統，系統將自動完成登入者身份識別提供個人化服務，如係學生登入系統，使用者輸入基本認證資料後將於個人資料維護區提供學生指定收訊手機門號，以及是否授權由本校網路教學或校務行政服務利用此門號對該生進行簡訊發送服務，如圖 9：

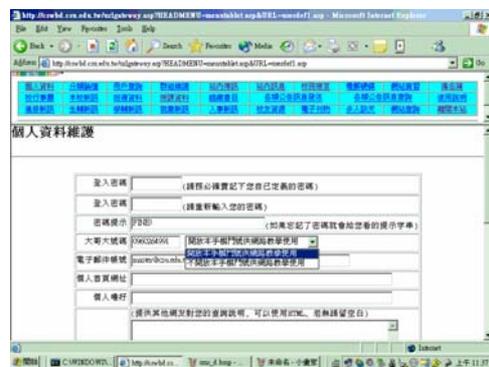


圖 9 學生授權使用手機傳送行動簡訊

5.2 系統發送簡訊

教師檢視完畢後，如果確定進行簡訊發送，系統提供一個便利的介面，一方面再次提供有效收訊學生列表，另外提供教師簡單的訊息內容輸入介面，教師在整個過程中無需鍵入任何學生手機門號資料，期能儘量簡化發送簡訊的作業程序，如圖 10：

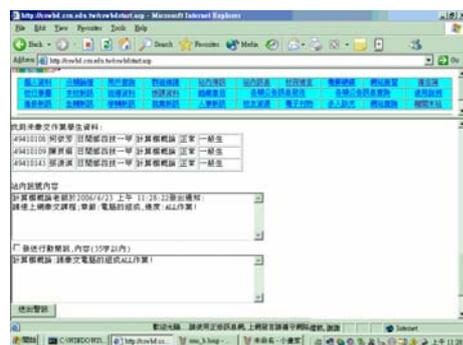


圖 10 教師發送即時行動簡訊

5.3 學生收訊後發送回覆簡訊

教師透過本系統發送給學生的行動簡訊，將立即傳入學生的手持行動設備，學生可以在行動中立即以行動簡訊方式傳回回覆訊息，如圖 11：



圖 11 學生收訊後發送回覆簡訊

5.4 系統接收簡訊

系統持續監視行動簡訊傳入狀態，當收到使用者送來的行動簡訊後，動態即時產生新行動簡訊列表，如圖 12：

SMS list		
2007/7/27 下午 12:4	+886911515001	老師好：抱歉，忘了交作業。
2007/7/27 下午 12:2	+886911515001	老師，我現在在博物館發現一
2007/7/27 上午 11:4	+886911515001	請您快幫我查一下成績老師

圖 12 系統接收簡訊

5.5 系統派送收訊內容

系統收到使用者送來的行動簡訊後，首先進行簡訊資料內容儲存，以利追蹤與管理，行動簡訊存入資料庫，如圖 13；接著進行訊息指令解碼，如果需要用 HTTP/S 轉送或進行 Web Service 呼叫，就經由系統內建的訊息派送模組傳出訊息，如圖 14：

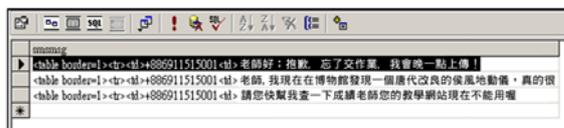


圖 13 系統接收簡訊後存於資料庫



圖 14 系統接收簡訊後以 HTTP/S 轉遞結果

6. 實施成效、結論及建議

本研究以正修科技大學為實例，建構基於行動簡訊服務雙向訊息傳輸服務的 U 化校園應用服務系統，希望為 U 化校園應用服務的建置提出一些操作上的建議，並為建立 U 化校園應用服務提供可行模型。實作系統服務自 94 學年度下學期甫一推出，就有 60 位教師抱持高度的使用意願，其中更有 3 位重度使用者，迄 95 學年度下學期已累計使用 10,037 通/次，在實施過程中我們獲得了很多寶貴的經驗，95 年 5 月針對當時推出之簡訊學勤警訊服務抽樣施作班級學生 50 個樣本進行問卷調查，96 年 4 月教學評量中也針對全校學生進行開放式調查，回收簡訊服務相關意見計 270 則，我們發現行動簡訊的直接性與可達性及可傳遞性都受到肯定，

且近九成受訪學生對本資訊服務具有高度滿意度，從中獲得了許多有價值的建議與鼓舞。

目前也發現一些接收行動簡訊時的待解問題，由於系統設計考慮使用者進行無所不在的行動簡訊，然而一般手機對簡訊操作的用戶介面並不友善，使用者在行動中發出訊息，需要以人工自行鍵入訊息內容，因此我們在指令編碼上力求簡單易記，並允許使用以明碼方式傳入訊息，對於資通安全的防護上，目前僅採確認訊息來源門號的合法性與指令編碼正確度為據，期望在未來進行強化改善，特別建議讀者在進行相關操作時列入考慮。

參考文獻

- [1] 中華電信企業簡訊客製服務
http://sms.hinet.net/new/service_contents.htm
- [2] 行政院，2006，2015年經濟發展願景第一階段三年衝刺計畫(2007-2009年)簡要版，ISBN：978-986-00-7553-3
- [3] 行政院國家資訊通訊發展推動小組，e化發展現況-日本將建立全球第一個無所不在網路特區，2007
http://www.nici.nat.gov.tw/content/application/nici/general/guest-cnt-browse.php?cnt_id=2387
- [4] 行政院國家資訊通訊發展推動小組，e化發展現況-韓國07年底將於首爾市進行U-Tour行動導覽測試計畫，2007
http://www.nici.nat.gov.tw/content/application/nici/general/guest-cnt-browse.php?cnt_id=2385
- [5] 林逢慶，2007，2005-2006資訊國力年鑑，行政院科技顧問組
- [6] 經濟部Find服務-2007年第一季我國行動上網觀測，2007
<http://www.find.org.tw/find/home.aspx?page=many&id=171>
- [7] 謝隆斌，羅靖華，方素真，2006，校園網路教學服務即時學勤警訊系統之設計與實現，2006全國電信研討會
- [8] C. Markett, I. Arnedillo Sa´nchez, S. Weber, B. Tangney, Using short message service to encourage interactivity in the classroom, Computers & Education 46 (2006) 280-293
- [9] Yoshiyori u-Rano, HRD Programs for ICT Development in Japan, 32nd AIC Conference, Doc. No. 89, 16-20 May, 2005