

校務行政無線資訊平台嵌入行動代理人機制--以無線成績輸入系統為例

¹羅光志 景文技術學院資訊管理系 助理教授 kclo@jwit.edu.tw

²林仁智 技術學院資訊管理系 助理教授 yachih@jwit.edu.tw

³葛煥昭淡江大學資訊工程系 教授 keh@cs.tku.edu.tw

⁴武士戎 淡江大學資訊工程系博士班研究生 890190084@s90.tku.edu.tw

⁵林益弘淡江大學資訊工程系碩士班研究生 pipenlin@jwit.edu.tw

3

摘要

無線建置不僅僅在校園大量地被使用與建置,在國內各個大都會都市亦積極地建置無線網路(Wireless LAN, WLAN)[5]以達成通訊涵蓋率高、通訊無死角及高傳輸率,以台北捷運沿途為例,台北市政府所投入的無線建置的工程浩大,任何持有無線裝置設備的使用者均可以自由遨遊於無線網際網路的虛擬世界中,當然認證之機制或付費之機制均存在於無線網路中,服務提供者(Service Provider)根據市場需求及營運模式提供不同的無線服務等級,例如麥當勞採用收費機制。

校園無線這個名詞已經普遍地流傳於各大專院校之中,但往往眾多校園所能提供的服務均有大量的限制或提供的服務無法滿足客戶的需求,大部份的學校僅僅提供無線上網或網頁電子郵件這些少許的功能而已,因此本研究在看好校務行政系統[1][2]在校園無線的服務應用上有極大的發揮空間。

關鍵詞：校務行政系統、PDA、無線網路

1. 前言

隨著網際網路的盛行以及現今各個校園無線

網路的大量建置下,無線的運用技術已經趨近成熟,各種通訊協定及使用裝置亦日新月異而普遍地被大眾所接受,無線網路是既有有線網路的延伸,除具備既有通訊傳輸的功能外,亦直接地或間接地減輕網路工程人員佈線的繁複工作及有效地集中式管理網路資源的分配。

無線建置不僅僅在校園大量地被使用與建置,在國內各個大都會都市亦積極地建置無線網路以達成通訊涵蓋率高、通訊無死角及高傳輸率,以台北捷運沿途為例,台北市政府所投入的無線建置的工程浩大,任何持有無線裝置設備的使用者均可以自由遨遊於無線網際網路的虛擬世界中,當然認證之機制或付費之機制均存在於無線網路中,服務提供者(Service Provider)根據市場需求及營運模式提供不同的無線服務等級,例如麥當勞採用收費機制。

校園無線所達成的是校務行政使用的便捷化、即時化與大眾化,教師、職員及學生可以透過手持式裝置,例個人數位助理(Personal Digital Assistant, PDA)或無線電話(Mobile phone)來進行系統的操作,甚至可以預約相關校園資源的使用,例如電腦教室、視聽中心等等。

本論文共含有六個部份,第二部份主要是闡述本論文研究的動機,說明為何建立一個無線資訊平

台提供無線成績輸入系統使用，第三部份為應用架構，在這個架構中主要分為資料庫層、無線資訊平台、CODEC、通訊傳輸(TCP/UDP)[3][6][7]、LDAP[4][8]認證及應用層，第四部份主要為介紹在本論文所應用的代理人機制，這個機制將會自動偵測無線網路的狀況，並於伺服器端的代理人進行溝通，以達成資料的完整性及正確性，第五部份主要介紹 DCP(Data Codec Protocol)，這是本論文所提出的一種協定，提供使用者端與伺服器溝通及傳輸資料時使用，第六部份為本論文的結論，結論中主要以無線資訊平台為出發點而牽動的無線校園校務行政系統的應用。

2. 動機

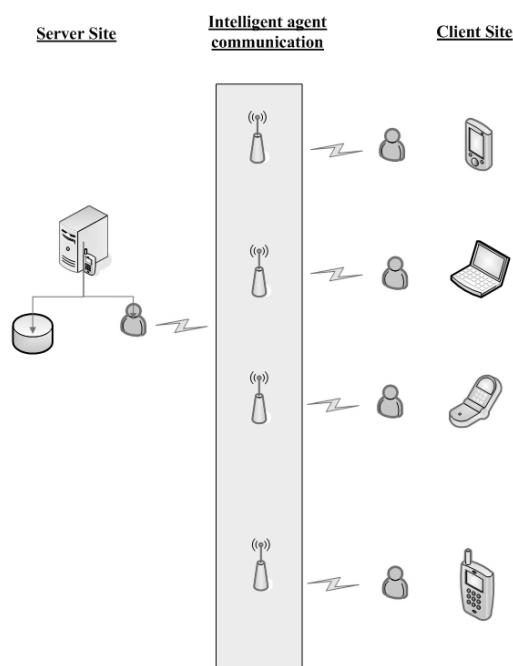
校務行政系統的良好攸關於整個行政效率的重要指標之一，因此校務行政系統除了要提供穩定及正確無誤的系統外，更重要的是系統整個反應的時間不可太久，否則便容易產生客戶(教職員及學生)的抱怨，這個抱怨如果無法在最短時間內解決的話，恐怕將引起客戶對於校務行政系統的滿意度大幅降低。

校園無線這個名詞已經普遍地流傳於各大專院校之中，但往往眾多校園所能提供的服務均有大量的限制或提供的服務無法滿足客戶的需求，大部份的學校僅僅提供無線上網或網頁電子郵件這些少許的功能而已，因此本研究在看好校務行政系統在校園無線的服務應用上有極大的發揮空間。

無線傳輸的速率無法與有線的傳輸速率相提並論，因此最大的瓶頸點在於傳輸時的資料量不可過大，否則容易產生資料在傳輸過程產生錯誤、遺失或造成網路擁塞，因此在本研究中使用代理人(Agent)機制及 DCP 這個協定將傳輸資料量有效的減少，以避免資料於傳輸中，因無線網路造成通訊不良或資料不正確性而導致整個校務行政系統的資料不同步。

3. 應用架構

3.1 應用代理人



圖一 校務行政系統導入代理人機制示意圖

在圖一中，主要分為三個層面，Server Site、Intelligent agent communication 及 Client Site，在 Server Site 除具備基本的伺服器外另嵌入伺服器的代理人機制，中間層為 Intelligent agent communication 做為 Server Site 與 Client Site 傳輸的媒介及介接介面，第三層為 Client Site 除了使用的硬體裝置具備無線功能外另嵌入用戶端的代理人機制，代理人的角色定義分為伺服器及用戶端之二種角色，所扮演的功能分別為如下所述：

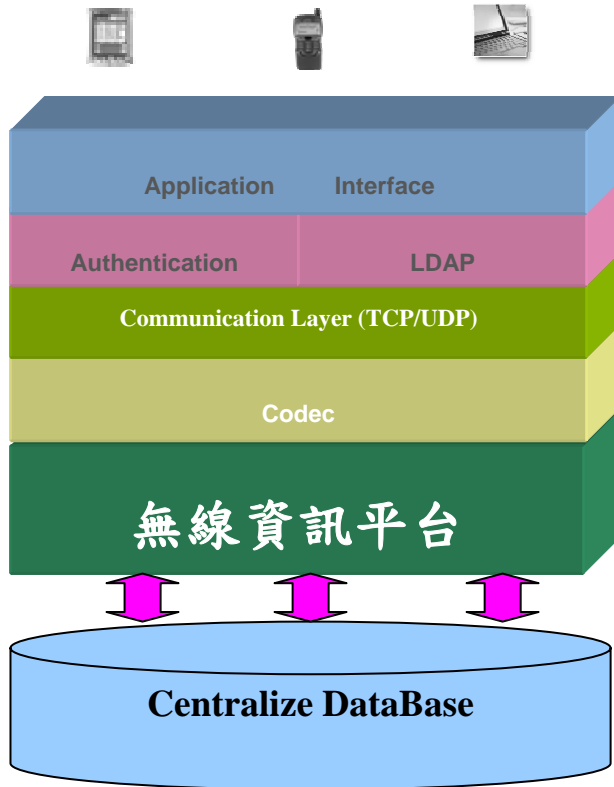
(1) 伺服器代理人：

主要的功用是系統於無線網路訊號強度正常時與伺服器端及資料庫溝通應用。

(2) 用戶機端代理人：

主要的功用為自動偵測無線網路是否正常可以使用，並於網路正常下將資料傳遞至伺服器端並驗證資料是否正確。

3.2 系統實作架構

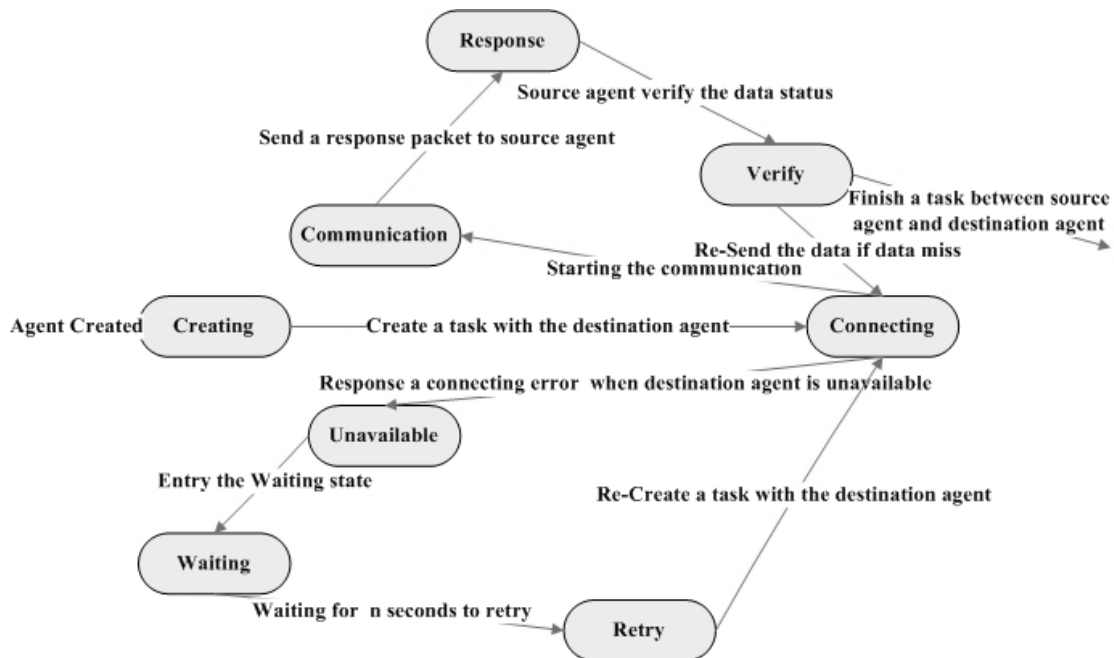


圖二 系統實作架構圖

如圖二所示為本研究之系統架構實作方塊圖主要包含有六層(Layer), 最底層為一個整合式的資料庫作為第二層無線資訊平台資料新增、刪除、修改及查詢的功能, 第三層為 Codec 主要功能為資料量編碼以避免資料於傳輸中造成錯誤或遺失等等問題, 第四層為傳輸層(Communication Layer), 主要應用 TCP 或 UDP 通信協定, 第五層為認證層, 除提供 LDAP 的認證外另提供第六層應用層的認證使用。

在本研究系統實作架構圖中主要的應用範圍為硬體裝置必須具備無線傳輸裝置的設備, 例如 PDA、手機、筆記型電腦(Notebook)等, 本系統配合校園無線網路的建置, 發揮校務行政系統無線化的最大功效。

4. 行動代理人溝通機制



圖三 行動代理人溝通機制示意圖

如圖三所示為行動代理人溝通機制示意圖，本研究在無線網路校務系統中使用代理人機制，充份發揮代理人的功能，自動偵測無線網路訊號強度是否正常，一旦偵測到無線網路訊號強度處於正常狀況時，則進行資料傳輸的任務，在圖三中共使用八個狀態(State)來表示代理人整個運行的狀態，包括 Creating、Connecting、Communication、Response、Verify、Unavailable、Waiting 及 Retry 八種狀態，各個狀態的主要功能及關連性說明如下：

(1) Creating:

代理人新生命誕生，無線校務行政系統一旦開始執行時，代理人也隨之產生，在這個 Creating 狀態所代表的是一個代理人的機制新的啟動。

(2) Connecting:

代理人與目的端建立一個任務，並進行連結的工作，一旦建立連結成功後，即進入 Communication 狀態，否則，即進入 Unavailable 狀態，連結時所採用的協定為 TCP。

(3) Communication:

開始進行資料傳輸的工作，針對來源資料的封包格式透過 TCP/UDP 的方式轉輸至目的端。

(4) Response:

來源端收到目的端的回應封包，目的端收到來源端所傳輸的封包，進行資料的傳輸回應。

(5) Verify:

來源端針對目的端回應的封包進行驗證的工作，如資料符合則完成代理人的工作並更新來源端資料的驗證旗標，否則重新進入 Connecting 狀態。

(6) Unavailable:

當目的端無法與來源端完成連結動作時，則進入這個狀態，在這個 Unavailable 狀態時所代表的是無線網路的訊號強度無法符合資料傳輸的要求。

(7) Waiting:

代理人啟動等待這個功能，在系統等待內訂設定的等待時間 n 秒後，進入 Retry 狀態。

(8) Retry:

重新與目的端建立一個工作，並進入可以傳輸的狀態，但如果無線網路的訊號強度仍然是處於無法運作時，則依然進入 Unavailable 這個狀態。

4.1 行動代理人溝通演算法：

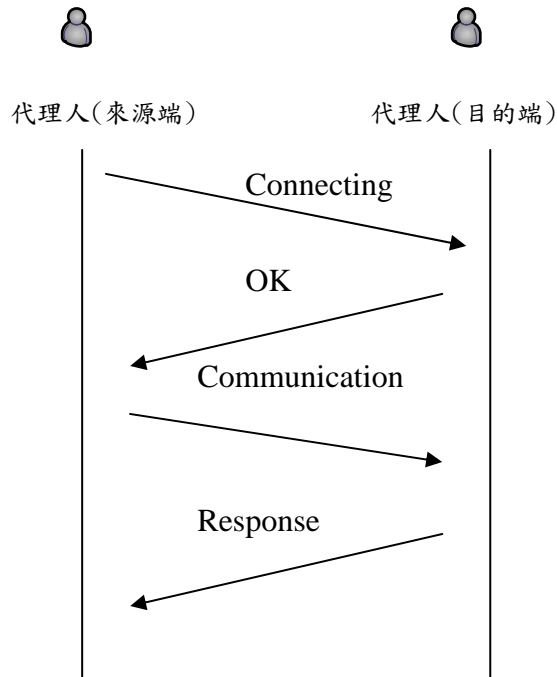
```

agent=new Agent;
while (Verify==OK)
{
    if (communication==OK)
    {
        Response();
        Verify();//return OK or FAIL
    }
    else
    {
        status=Unavailable;
        Waiting();//Waiting for n second(s)
        Retry();
    }
}

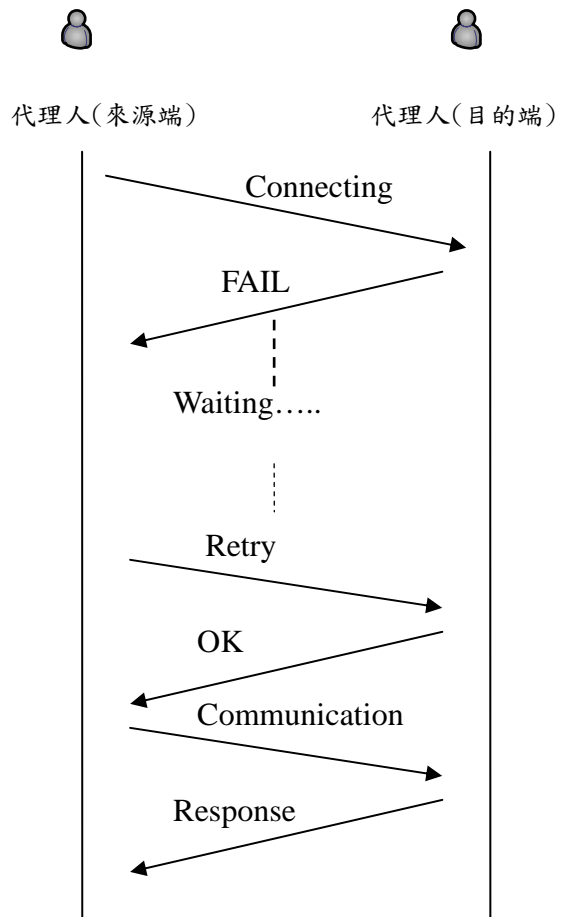
```

4.2 流程說明：

(1) 無線訊號正常流程：



圖四 無線訊號正常流程圖



圖五 無線訊號異常流程圖

說明：

- A. 代理人(來源端)發出 Connecting 的指令與目的端的代理人連線, 當連線完成時, 代理人(目的端)回覆一個 OK 的訊息至代理人(來源端)。
- B. 連線完成後, 將欲傳輸的資料使用 DCP 的封包格式傳輸至代理人(目的端), 代理人(目的端)收到後回覆一個 Response 的封包至代理人(來源端)。
- C. 代理人(來源端)確認代理人(目的端)所回覆的封包是否正確, 如果是正確的話, 則結束此一工作, 否則如果驗證結果是錯誤的話, 狀態進入重新傳輸的狀態, 一直到資料驗證結果是符合 OK 的狀態。

- A. 代理人(來源端)發出 Connecting 的指令與目的端的代理人連線, 當連線無法完成時, 代理人(目的端)回覆一個 FAIL 的訊息至代理人(來源端)。
- B. 代理人(來源端)在等待 n 秒後重新連線, 連線完成後, 將欲傳輸的資料使用 DCP 的封包格式傳輸至代理人(目的端), 代理人(目的端)收到後回覆一個 Response 的封包至代理人(來源端)。
- C. 代理人(來源端)確認代理人(目的端)所回覆的封包是否正確, 如果是正確的話, 則結束此一工作, 否則如果驗證結果是錯誤的話, 狀態進入重新傳輸的狀態, 一直到資料驗證結果是符合 OK 的狀態。

(2) 無線訊號異常流程：

5. DCP(Data Codec Protocol)

0	2	3	4
0~16777216	0~255	0~255	
學號	第 n 次	分數	

圖六 DCP 封包格式

如圖六所示，為一個 DCP 的封包格式，DCP 封包主要分為三個部份第 0-2 個 bytes 代表學號，第 3 個 byte 代表第 n 次，第 4 個 byte 代表分數，分述如下：

- (1) 學號(0-2, 3 bytes): 可使用的學號範圍 0~16777216(註: 本研究之無線成績輸入系統之學號的欄位長度為 7, 最大值為 9999999, 故符合需求)。
- (2) 第 n 次(3, 1 byte): 可使用的範圍 0~255
- (3) 分數(4, 1 byte): 可使用的範圍 0~255

這個封包的格式主要是用來傳送無線成績輸入系統的資料，以下列的資料型態為例(表一)：

表一 Table Name:STD_Score

PK	Name	Type	Length	Default	Remark
V	STDNO	nvarchar	7		學號
V	Times	nvarchar	2		第 n 次
	Score	nvarchar	3	0	分數
	VerifyFlag	Bit	1	0	驗證旗標

每筆學生的資料為 5 個 bytes，以每次傳送的封包為 1024bytes 為基底，每次可傳輸學生成績的資料筆數為：

$1024\text{bytes}/5\text{bytes} = 204.8$ (約為 204 個學生，遠大於一般 60 個學生)

6. 結論

校務行政系統是各個大專院校的行政業務 e 化的基本系統需求之一，一般行政人員往往不知道系統能夠帶給他(她)有何好處，往往是經由系統使用中才慢慢發覺系統的友善性及便利性，早期的大專院校的校務行政系統由於發展的歷程及沈重的歷史負擔，造成系統的不合時宜，因此而造就了學校內部自行開發系統以

及系統外包的三大主流，但一般大專院校推行的無線校園的服務幾乎無法成為特色及提昇學校的競爭力。

本研究主要是提供一個無線資訊平台並結合既有的校務行政系統(本研究以無線成績輸入系統為例)，採用嵌入式的代理人機制達成資料傳輸的正確性及即時性，並解決無線網路的通信品質不良的問題，而造成無法傳輸資料的問題，使用嵌入式的代理人機制的好處為此一機制為常駐型的程式，使用者在不知不覺中，代理人便會自行進行建立連線、溝通、傳輸、驗證等功能。

無線資訊平台主要是提供一個整合性的功能，將各項校務行政系統由既有的有線服務延伸至校園無線的廣泛使用，因此在此一無線資訊平台上可以定義各種協定並考量通訊傳輸時的各項問題，而達成一個靈活性、高擴充性的一個平台。

7. 參考文獻

- [1] 李呈奇 (2002)。大學推動校園 e 化之探討。國立中山大學人力資源管理研究所碩士論文
- [2] 陳偉翔(民 91)，無線協定與資訊科技在校園教學與資源整合上的應用，南華大學資管理研究所碩士論文。
- [3] 顧金福，“網路協定百科全書” 美商麥格羅·希爾，1998。
- [4] Wahl, M., Howes, T., and S. Kille, "Lightweight Directory Access Protocol (v3)", RFC 2251, December 1997.
- [5] IEEE, "Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications," IEEE Std. 802.11-1997.
- [6] Postel, J., "Transmission Control Protocol," RFC 761, January 1980.
- [7] Postel, J., "User Datagram Protocol", STD 6, RFC 768, August 1980.
- [8] Wahl, M., Alvestrand, H., Hodges, J., and R. Morgan, "Authentication Methods for LDAP", RFC 2829, May 2000.