

明新科技大學資訊工程系

畢業專題計畫書

在無線網路環境實作 PDA phone 之應用
Implementation of PDA Phone In Wireless
Networks

指導老師：林文宗 老師

研究學生：

黃大同 B9317001

張小明 B9317002

中華民國 93 年 05 月 19 日

摘 要

近幾年來無線網路的快速發展，使得其頻寬由原本 802.11 的 1Mbps 提升至 802.11b 之 11Mbps，而在今年更是擴展至 802.11g 之 54Mbps。隨著無線網路頻寬的增加，加上其相關設備之低廉成本，使得利用無線網路來做語音傳輸的應用得以被實際開發出來，甚至被考慮應用於日常生活中的語音電話中。

因此，我們希望能藉由無線網路的環境，加上無線 PDA 的設備用來做一個無線網路中的語音傳輸應用。但由於時間有限，為了降低架構的複雜性，我們並沒有針對 VoIP 的架構及標準原理做深入之研究。我們只是單純地利用無線網路環境做為傳輸平台，並且以 PDA 做為語音的傳輸設備，試圖開發出一個在無線網路環境中實作 PDA phone 之可能性，並希望未來可以整合 VoIP 之標準做進一步之實驗研究。

而在此專題研究中，我們提出了兩種不同的系統架構：點對點(pear-to-pear)與訊息伺服器(Message Server)，並分別對其間的系統差異性與實作困難度做一個比較，希暨能從這些比較討論中尋找出一個較佳的解決方法。

目 錄

第一章	研究動機與目的.....	4
第二章	系統分析與設計.....	5
2.1	使用環境設計.....	6
2.1.1	Peer-to-Peer.....	7
2.1.2	Message Server	8
2.1.3	錄音、傳送同步機制—雙 Buffer	11
2.2	通話設計.....	12
2.2.1	偵測網路與登入 Message Server	12
2.2.2	通話連線之建立.....	13
2.2.3	語音傳送過程.....	15
2.3	特性比較.....	17
2.3.1	穩定性.....	17
2.3.2	避免通話要求的干擾.....	17
2.4	實作方法.....	18
2.4.1	Message Server	18
2.4.2	Client.....	19
第三章	研究發展工具.....	21
3.1	WINDOWS CE	21
3.2	嵌入式系統(EMBEDDED SYSTEM)	21
3.3	EMBEDDED VISUAL C++.....	22
3.4	WINSOCK.....	22
第四章	預期目標與研究展望.....	23
參考文獻.....		24

圖目錄

圖 2-1	整體架構環境.....	5
圖 2-2	當 Client 偵測到網路或更換網域，須連線到 Server	5
圖 2-3	Point to Point 架構 - 傳送語音通道之建立與機制	7
圖 2-4	透過 Server 來做為資料傳輸的中介角色.....	9
圖 2-5	當 Client 偵測到網路或更換網域，須連線到 Server	9
圖 2-6	通話過程.....	10
圖 2-7	雙 Buffer 運作原理.....	11

第一章 研究動機與目的

由於無線網路的快速興起，其傳輸速度也愈來愈快，如何有效的整合有線與無線兩者間的網路資源就變為一個具研究的課題。因此，市場上的相關產品無不朝此方向發展，而開發出來的產品接受度也日益增廣。而目前的 PDA 已內建麥克風及喇叭可供聲音之錄音與播放，而 HP 目前最新機型已經有支援外接式視訊的插槽，所以相信未來 PDA 將會內建視訊的功能。

在個人通訊服務 (PCS, Personal Communication Service) 系統中，3G 雖然是未來的趨勢，但相較於無線網路的高頻寬及全 IP 的網路通訊平台 (All-IP network platform) 而言，使用 3G 的成本較為昂貴、網頻寬較低、手機終端設備的功能延展性不足等原因，其產品的開發使用上較無線網路劣勢許多。

因此，本專題認為無線網路的前瞻性值得廣為應用與探討，再加上目前 PDA 使用人數的增加、無線網路環境的趨於成熟、VoIP 也已經標準化並開始廣為運用的同時，所以若能將無線網路與 PDA 搭配做一整合性的開發與運用，也許能夠創出另一種值得推廣的影音通訊應用，於是我們有了「在無線網路環境實作 PDA phone 之應用」的專題構想。

第二章 系統分析與設計

由於目前網路層的通訊協定中並沒有像電話系統中的連線呼叫機制，所以我們只能透過一個伺服器來做為使用者查詢的功能，提供目前正在線上的電話者相關資訊，以便於打電話者可以透過網路與之連線，如圖 2-1、圖 2-2。

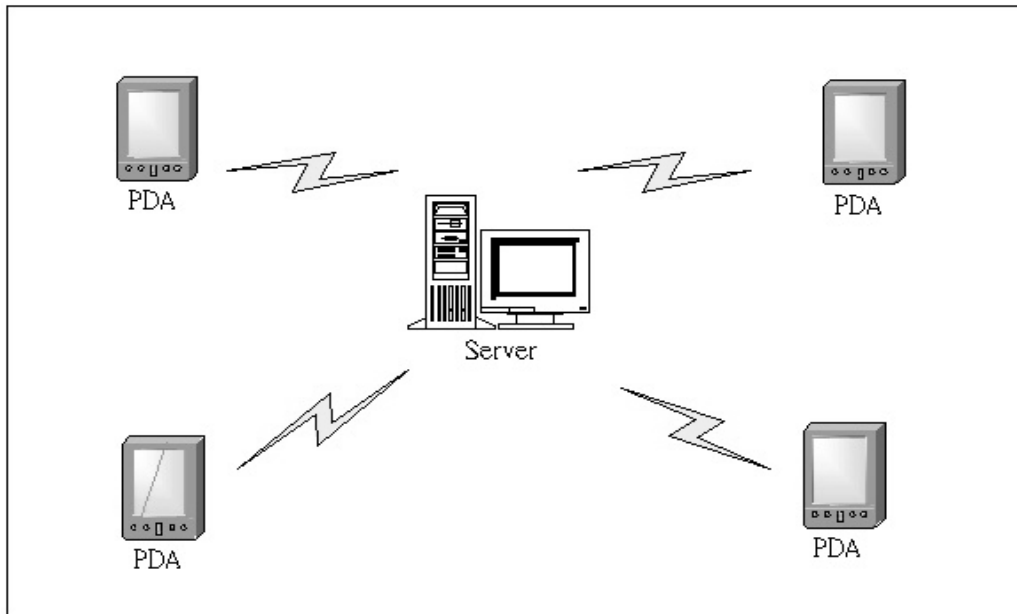


圖 2-1 整體架構環境

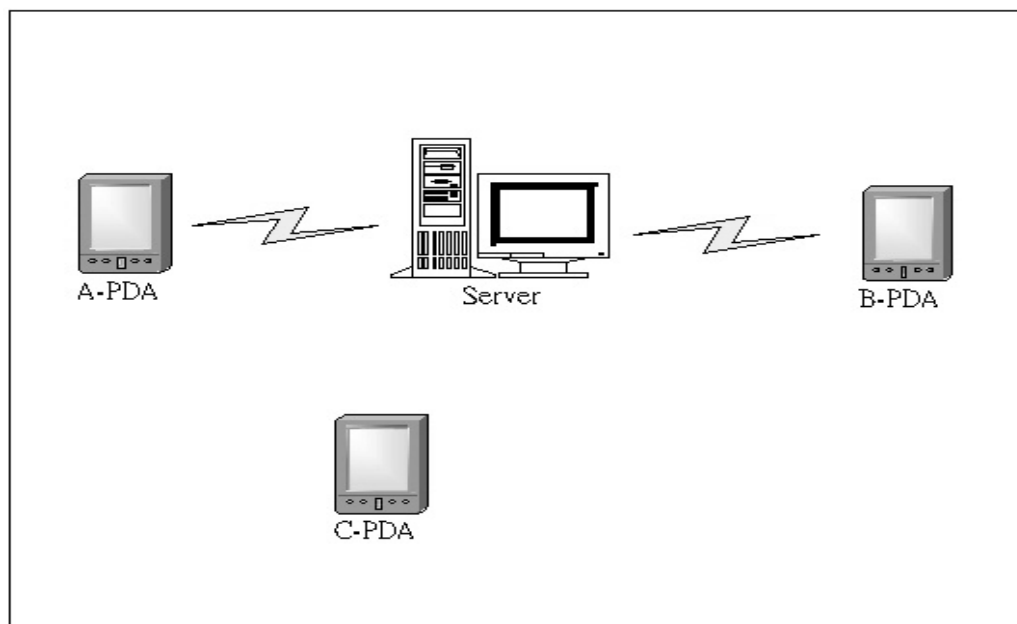


圖 2-2 當 Client 偵測到網路或更換網域，須連線到 Server

2.1 使用環境設計

不管使用者端如何建立連線傳輸語音資料，當使用者的 PDA 設備一偵測到無線網路的存在時，便會主動與系統的主 Server 建立連線，並登錄個人的相關資料(如 ID 及 IP)，存入主 Server 的資料庫中，以供欲打 PDA phone 的人可以知道其收話端的使用者相關資訊，例如 ID 名稱、IP 位址。

PDA phone 的呼叫端如欲打電話給收話端，其流程是先透過系統的主 Server，查詢目前有哪些使用者登錄在系統中，或查詢其收話端的使用者目前是否正在線上，如果收話端也在線上的話，則呼叫端便可透過主 Server 取的收話端的網路相關資訊(如 IP)，進而做進一步的呼叫連線，而建立語音之連線。

而建立連線後的語音資料傳輸模式，將可依據不同的環境而採不同的方式。因此，我們以提出 Peer-to-Peer 與 Message Server 兩種架構，來針對不同的傳輸環境做不同的使用。

2.1.1 Peer-to-Peer

當打電話的使用者與收話端建立連線之後，為了傳輸上的即時性，電話的主呼叫者直接與收話端建立連線，兩者間的傳輸不再透過任何第三者(如主Server)之中間轉送。

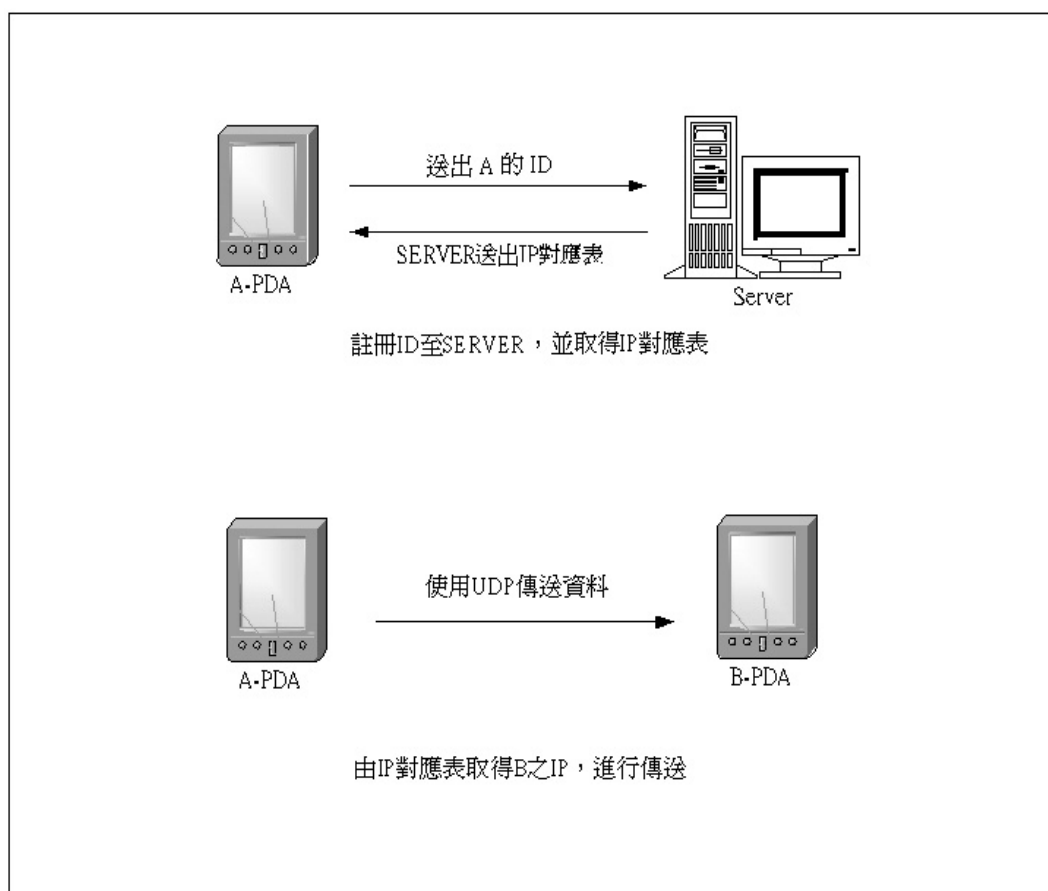


圖 2-3 Point to Point 架構 - 傳送語音通道之建立與機制

如此的連線模式可達即時傳輸之目標，但是若無線網路的環境並不理想，則此連線模式將可能面對隨時斷線之可能，而導致通話品質不良之影響。

2.1.2 Message Server

此模式是打電話的主呼叫端與收話端兩者間的語音傳輸資料皆需透過一個 Message Server(訊息伺服器)的轉送，如此一來兩端的資料都將先傳送至此 Message Server，然後再由此 Message Server 將之轉到對方的 PDA 設備上，如圖 2-4。

由於無線網路的環境可能會因為外在環境的關係，例如下雨、打雷、建築物…等，使用者在無線網路中漫遊或即短暫的斷線，都會造成傳輸服務品質(QoS)不穩定，透過 Server 再依「通話狀態表」將語音資料轉送給受話端，當受話端的 Buffer 以達播放標準時才做語音播放。如此可以保證通話兩方的語音資料正確性。但語音連線模式會導致較長的傳輸延遲，所以無法達到真正的即時語音傳輸，如圖 2-5。

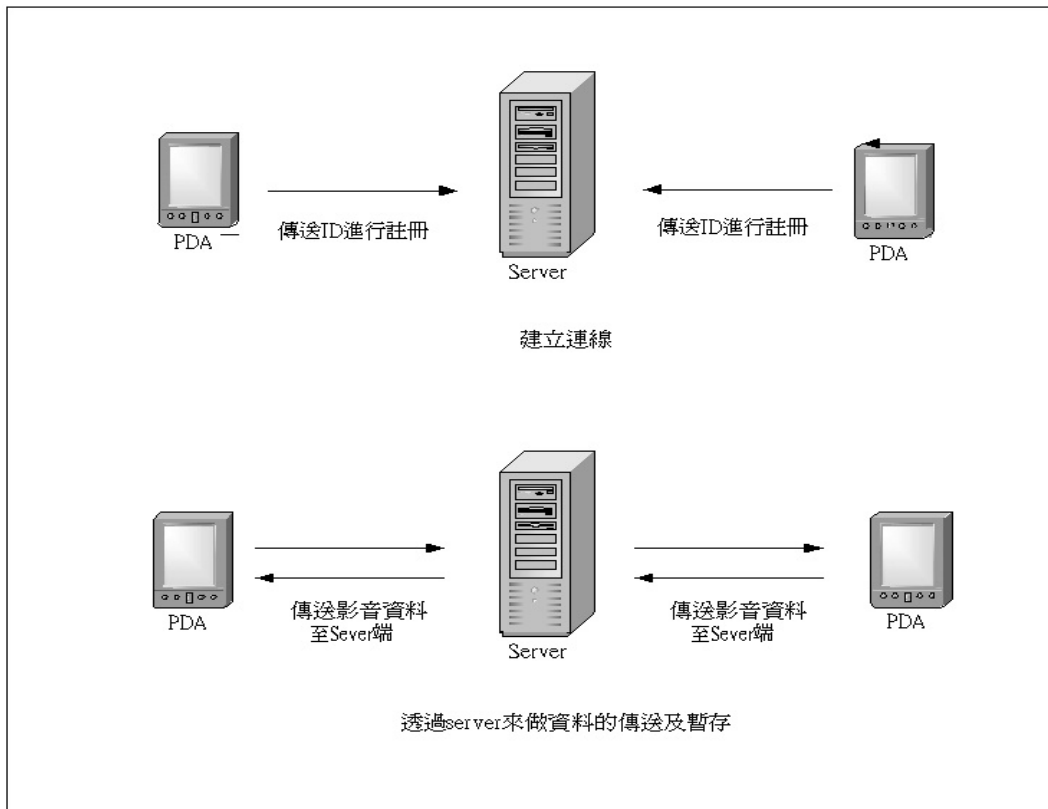


圖 2-4 透過 Server 來做為資料傳輸的中介角色

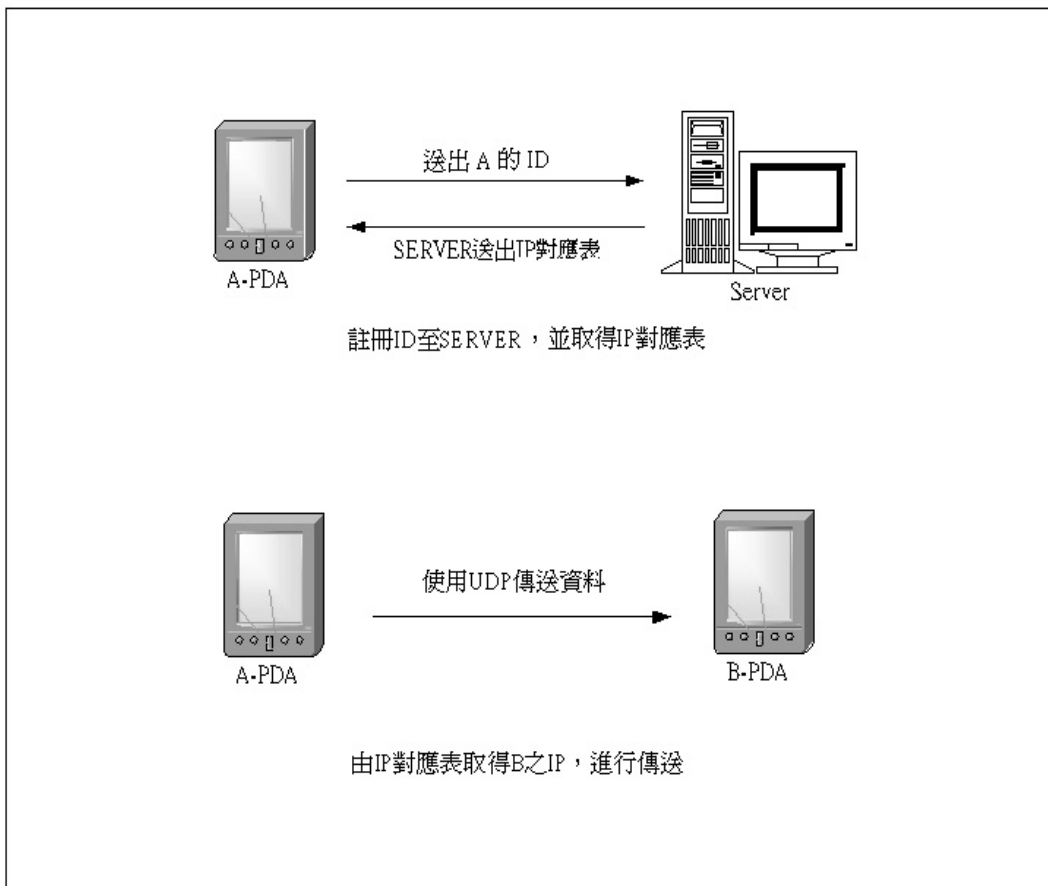


圖 2-5 當 Client 偵測到網路或更換網域，須連線到 Server

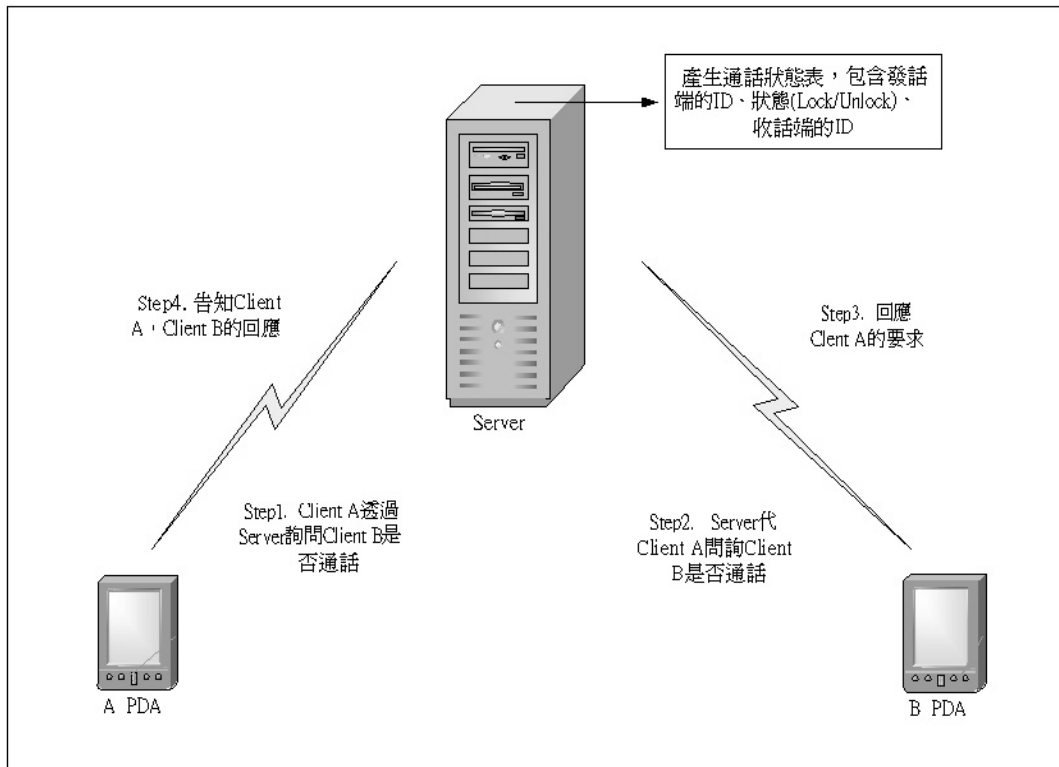


圖 2-6 通話過程

2.1.3 錄音、傳送同步機制—雙 Buffer

因為在語音溝通的情況下，最怕遇到的狀況就是語音的品質不好，不明的斷斷續續，而使得雙方在溝通上無法達到明白彼此語意，進而討論、對話的目的，因而有雙 Buffer 的運作產生，主要的原因是在於增加整個在語音通話過程中的流暢性，因為在傳輸過程中會有錄音與傳送的同步性，而使用雙 Buffer 可以在語音通話的過程讓 Buffer 之間做錄音與傳送的轉換。

Buffer Size 可設定為 64K 為一單位，當錄音容量 64K 即傳送語音給對方，此時，再對另一個 Buffer 繼續做暫存語音的動作，達到讓使用者以為在做即時性的交談為非即時性，真正的即時性交談是以透過 peer to peer 的機制來達到。

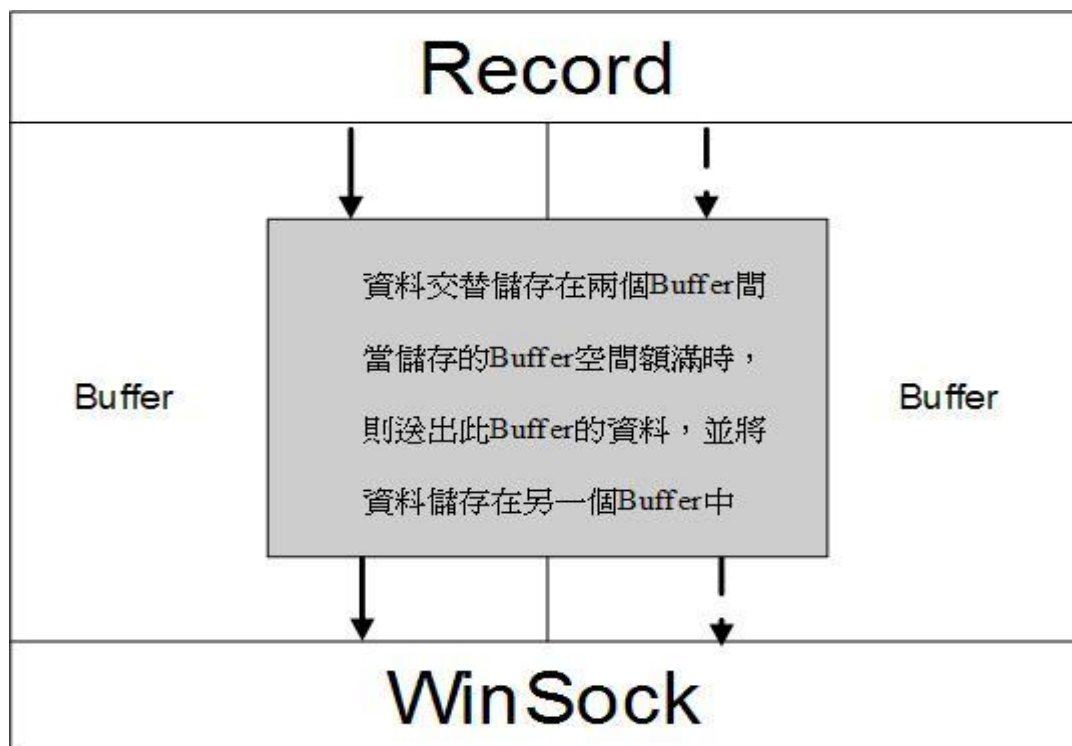


圖 2-7 雙 Buffer 運作原理

2.2 通話設計

2.2.1 偵測網路與登入 Message Server

//任何 PDA 在偵測到網路時，如何加入系統

While Client 的網路存在或更換時

{

 //登入連線

 Client 與 Server 建立連線

 If 成功建立連線

 Then Client 傳送 Id 給 Server

 If Client's ID、IP 與 Server 記錄檔表中記錄相同

 Then Server 更新 ID-IP 對應表中相同 ID 之 IP

 Else

 //Server 中 ID-IP 對應表中無此 Client's ID 資料

 新增 Client's ID、IP 至 Server 的 ID-IP 對應表中

 Else 提示無法與 server 建立連線

}

2.2.2 通話連線之建立

A. Peer to Peer

// 主呼叫端 Client A 欲與受話端 Client B 建立語音通話

Client A 送出受話端 Client B's ID 至 Server

For Server 從記錄檔中搜尋有無 Client B 之記錄

{

 If 記錄檔中有受話端 Client B 之資料

 Then Server 將 Client B 之 IP 傳送給 Client A

 Else Server 送出線上無此人之訊息

}

Client A 收到 Server 回傳之訊息

If Server 傳回 Client B 之 IP

Then Client A 與 Client B 建立連線

Else 顯示無法建立通話

B. Message Server

```
// Client A 欲與 Client B 建立語音通話
//通話狀態表含 Client ID、通話狀態(Lock/Unlock)、受話端 ID
//IP 對應表含 Client ID、IP、Time
Client A 送出受話端 Client B's ID 至 Server
If Client A 為閒置狀態(Unlock, 即非通話中)
Then Client A 送出 Client B 之 ID 給 Server
    //Server 搜尋通話狀態表、IP 對應表
    Sever 將通話狀態表中的狀態設為 Lock
    If Server 偵測 Client B 在線上且狀態為閒置
    Then Server 詢問 Client B 是願意接受通話要求
        If Client B 接受通話要求
        Then Server 與 Client A、B 兩方建立連線
            Client A、B 開始通話
        Else Server 無法建立通話
    Else Server 無法建立通話
Else Server 無法建立通話
```

2.2.3 語音傳送過程

A. 錄音、播音之方法

```
//錄音，預設 Buffer A 是空的
If Buffer A 是空的
Then 設定 Buffer A 為儲存器
Else 設定 Buffer B 為儲存器
When 使用者按下說話之按鈕
    將語音儲存至 Buffer A 中
    If Buffer A 已達容量飽合
    Then 改將語音儲存在 Buffer B
將 Buffer A 中的資料送至 Server
    除清 Buffer A 中的資料
Else
    If Buffer B 已達容量飽合
    Then 改將語音儲存在 Buffer A
    將 Buffer B 中的資料送至 Server
    除清 Buffer B 中的資料

//播音，Client B 收到由 Server 傳來之語音
When Client B 收到資料
    將資料存入 Buffer
    If Buffer 到達某一個容量標準
    Then 將 Buffer 中之語音播放
    Else 暫停播放，等待資料到達
```


B. Peer to Peer

Client A 直接從 Server 端取得 Client B 之 IP 後，直接將語音傳送之。

C. Message Server

//Server 轉送過程，由 Client A → Client B

When Server 收到 Client A 之語音資料

If 接收完畢

Then

Server 由通話狀態表中記錄，尋找 Client A 通話對象之 ID

由 IP 對應表中查找該 ID 之 IP

將語音資料傳送給該 IP

2.3 特性比較

2.3.1 穩定性

兩個架構中的 Client 都會在偵測到網路或變更網域時，將新取得的 IP 回報給 Message Server，通話過程中 Peer to Peer 的架構會產生一個問題，其主呼叫端和受話端在建立通話時，只有在第一次主呼叫端要求建立通話，才會取得受話端之 IP，但若受話端更換 IP 或網域變更，除非等到下一次的重新建立通話，主呼叫端才可以再次取得受話端目前的 IP，所以 Peer to Peer 架構不支援在動態行動中的持續通話；而 Message Server 的主呼叫端是不用去擔心這個問題，因為主呼叫端只要把語音資料傳送至 Message Server，而 Message Server 在轉送語音資料的過程中，就算受話端的 IP 有所變更，也會隨時通報 Message Server，所以此架構藉由一個 Message Server 的轉送，更正確的將語音資料送至受話端。

2.3.2 避免通話要求的干擾

由於 Message Server 會建立一個「通話狀態表」(如：Client ID、狀態、通話對象之 ID)，若為通話中，其狀態欄位為 Lock，反之為 Unlock，可做一個通話狀態的控管，減少不必要的連線要求動作。

2.4 實作方法

由於目前環境上有「穩定性」和「避免通話要求的干擾」的考量，所以本專題採用 Message Server 的方法來實作。

2.4.1 Message Server

◆ 通話連線之建立

Server 服務在處理流程上：

在 Message Server 的 Winsock 元件需產生 Listen 以等待 client 用戶端的連結，一旦有來自 client 用戶端的要求，會直接觸發 Message Server 伺服端的 Winsock 的 ConnectionRequest 事件，此時，我們利用 Accept 接受來自 Client 用戶端請求。

並且 Message Server 要能處理多人同時連線，以下是重要的程式片段：

```
blnOK = Flase //記錄是否能使用之狀態
  For 初始值 i = 1 To Winsock 陣列最大值
    If 第 i 個陣列中的 Winsock 狀態為關閉或閒置狀態
      Then
        第 i 個陣列可以用，將 blnOK 設成 True
      Exit For
    End If
  Next i

  If 若陣列中找不到閒置的 Winsock
  Then
    將 winsock 陣列的索引值+1
    Load WskVoice(i)
  End If
  接受新連線的要求
```

在 Client 與 server 成功建立連結後，Client 會將輸入的 ID 傳送給 Server，並且 Server 會將目前的線上可通話者列表，送給 Client 端

◆ 傳送語音過程

目前尚未完成，未來目標希望能如上述的設計方法實現。

2.4.2 Client

◆ 通話連線之建立

Client 端輸入 ID 後，並與 server 端完成登入連線，此時 SERVER 會將已登入的線上使用者列表傳送給該 Client 端，在 Client 端接到到使用者列表後，系統會自動跳到通話介面，進行通話。

其傳送的主要開發方法，要先把預先錄好的音開啟，載入到送出的 Buffer 中，再將 Buffer 中的內容送出，下列為關鍵的程式：

```
' 將預先錄好的音檔讀出，放在 ReadyToSendBuff
開啟已接受的聲音檔案，並取得指標
  If 開啟檔案成功 Then
    取得檔案的大小
    If 檔案長度不小於 0
  Then
    allocate space for contents
    get contents into ReadyToSendBuff
  End If
  關閉檔案
End If
```

◆ 傳送語音過程

採用的方法主要是呼叫端先將語音錄下後再進行傳送，而收話端在接到錄音檔後再做播音的動作，此部份主要是利用 API 來完成，以下是引用 API 之宣告：

'產生錄音控制項

```
Public Declare Function VoiceRecorder_Create Lib "VoiceCtl"  
(ByVal M_VOICE_RECORDER As String) As Long
```

'播音

```
Public Declare Function PlaySound Lib "coredll.DLL" Alias "PlaySoundW" (ByVal  
lpzName As String, ByVal hModule As Long, ByVal dwFlags As Long) As Long
```

第三章 研究發展工具

3.1 Windows CE

Windows CE 可以在低的記憶體執行環境中保持高效率及延展性，並且可以利用 Windows CE 作業系統直接連接到網際網路存取信件，並透過 Pocket IE 直接連接到遠方的站台。

此外，最大的好處是，它的使用者界面和傳統的 Windows 界面幾乎沒有什麼改變，使用者如果本來就很熟悉 Windows 作業系統，對發開者來說要上手是件輕而易舉的事。

Windows CE 作業系統的特色及能力：

- 支援 TCP/IP 與 HTTP 的溝通。
- 多工與多執行緒的觀念
- 可以存取 Windows NT 與 Windows 2000 的網路資源

3.2 嵌入式系統(embedded system)

什麼是嵌入式系統，即一般的電腦都是把作業系統方放在磁碟機內，開機的時後再載入到記憶體當中，而嵌入式系統直接把作業系統放到 ROM 當中，這樣不但開機較快，而且也因為沒有磁碟機這種怕震動的設備，所以很適合作為行動設備的作業系統。

3.3 eMbedded Visual C++

目前 PDA 的市場上，主要有 Palm 及 WinCE 兩大作業系統，而 Palm 的軟體數目較多，目前 Microsoft 推出 eVC 讓 Windows CE 在此方面，加速軟體撰寫開發時間。

3.4 WinSock

在乙太網路 OSI 七層架構中，每層皆有其相對應的軟硬體及控制通訊協定支援各層的網路服務功能。而 Microsoft Winsock Control 控制元件則是應用程式與 TCP 或 UDP 之間的橋樑，提供簡單的方法便能輕鬆享用 TCP 或 UDP 的網路服務。

第四章 預期目標與研究展望

在研究中，將研究探討兩種架構的優缺點並予完成實作。在語音的傳送重點，在於資料的即時性與正確性的交換，讓語音通話的雙方，在受到最低干擾的狀態下得到正確完善的溝通。所以，在目前無線網路環境尚未普及之前，Message Server 系統架的運作理念較能符合語音傳輸的品質的要求。

未來的發展方向，可朝 DATA 的傳送、視訊會議，雖然目前各家廠商所製作的 AP 尚處於各做各的階段，所以在面對跨網域的問題產生時是無法透過其他不同廠商製造的 AP 來繼續使用網路，勢必會斷線，目前 IEEE 已經在擬定這項標準 802.11F，所以現在為一個過渡期，當標準產生時只需更改韌體的部份即可解決，屆時，在透過 AP 使用無線網路的部份就可以利用蜂巢式網路的模式，來改善此過渡期所面臨的狀況。

參考文獻

- [1] 施威銘，Internet 協定觀念與實作，旗標出版社，2002 年 3 月
- [2] 陳冠銘、姜凱文，網際網路原理與應用，金禾出版社，2002 年 4 月
- [3] 林鳳銘譯，計算機網路，基峰出版社，1998 年 5 月
(原著：Peterson & Davie, COMPUTER NETWORKS A System Approach)
- [4] 唐政，802.11 無線區域網路通訊協定及應用，文魁出版社，2003 年 2 月
- [5] 林傑斌、秦美惠、羅傑克，WLAN 行動通訊網路，文魁出版社，2003 年 3 月
- [6] 黃嘉輝，Visual Basic 6 Internet Programming，文魁出版社，2002 年 2 月
- [7] 李永隆，Windows CE 程式設計實務，基峰出版社，2001 年 9 月
- [8] 黃嘉輝、黃悅珊，Visual Basic Windows API 進階程式設計，文魁出版社，2001 年 3 月
- [9] W. Richard Stevens, UNIX NETWORK PROGRAMMING, PRENTICE HALL
- [10] 楊先民，Pocket PC 程式設計，學貫出版社，2001 年 3 月
- [11] <http://www.mymag.idv.tw/>
- [12] <http://programmer.eforum2000.net/pc2020v5/>
- [13] <http://wince.wolfnet.com.tw/>
- [14] <http://www.wince.com.tw/bbs/>
- [15] <http://www.talkce.idv.tw/discuss/>
- [16] http://webwarper.net/ww/bbs.nsysu.edu.tw/txtVersion/class.html?*
- [17] <http://www.microsoft.com/windowsmobile/default.mspx>
- [18] <http://www.microsoft.com/taiwan/msdn/>
- [19] <http://www.wince.com.tw/bbs/>
- [20] <http://www.cj.idv.tw/list.asp?bd=10>
- [21] <http://wince.wolfnet.com.tw/>
- [22] <http://support.microsoft.com/directory/worldwide/zh-tw/faq/1844.asp>
- [23] <http://www.devbuzz.com/>