

南 華 大 學

資訊管理研究所

碩士論文

語音客服系統與傳統客服系統之比較研究

The comparison between voice-enabled customer service  
systems and traditional customer service systems



研 究 生：郭政揚

指 導 教 授：楊聰仁 博士

中 華 民 國 九 十 六 年 六 月

# 南 華 大 學

資訊管理學系

碩 士 學 位 論 文

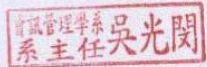
語音客服系統與傳統客服系統之比較研究

研究生： 郭政揚

經考試合格特此證明

口試委員：  
徐濟世  
邱心文  
楊聰仁

指導教授：楊聰仁

系主任(所長)：

口試日期：中華民國 96 年 6 月 26 日

# 誌謝辭

本篇論文得以如期順利完成，首先最要感謝的是指導教授楊聰仁教授在忙碌的教學工作之中，還能不厭其煩的悉心指導與督促，以及慶澄學弟的幫忙，不管在系統設計或文件撰寫上都給我莫大的建議，進而一步一步將論文完成，還有陳仁義、徐濟世教授在口試審查時的精闢的建議與指正，更是受益良多。當然，最重要的還是家人默默的支持和女友玉慈的鼓勵，這段時間冷落你們真的很抱歉，但你們也讓我我知道，在研究所這條辛苦的求學路上我是不孤單的，我愛你們。當然要感謝的人實在太多了，在此對所有在我成長過程中的貴人，致上十二萬分的謝意。

回想起剛進入研究所的無知與懵懂，到現在對事物與問題的研究分析有了更深一層的認識，二年的時間，一晃眼就過去了，當然人生的旅程還很長，學習是永無止境的，研究所的結束，是人生另一階段的開始，我會帶著各位教授所教導的研究精神，以及家人朋友的祝福，在人生的旅程上，繼續努力的前進。

郭政揚謹識于南華大學

3. July. 2007

# 語音客服系統與傳統客服系統之比較研究

學生：郭政揚

指導教授：楊聰仁

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

## 摘 要

隨著經濟的發展，消費者意識逐漸抬頭，企業經營的競爭愈趨激烈，做好顧客關係管理(Customer Relationship Management, CRM)是企業建立競爭優勢的重要課題，對於醫院林立的生態圈亦然。隨著 e 化腳步向前大步邁進與資訊科技的快速成長，顧客關係管理方式也越發多元，最常見的當屬原始的線上客服人員接聽服務。傳統客服方式是使用者透過手機或電話與客服人員一對一交談而後得到所要的資訊與答案，然而，客服人員是有限的，而問題詢問者是無窮的，在這種情況下同一時間的其他詢問者必須面對未知的漫長等待時間。

本研究著重在設計一套友善、人性化的語音客服流程，進而把語音辨識技術(Speech Recognition, SR)與互動語音回覆(Interactive Voice Response, IVR)等技術應用於語音客服系統，讓人不管在任何地方都能用手機或電話來諮詢醫院資訊或相關訊息，而不需仰賴客服人員的服務以節省人工接聽及處理的人事成本和問題詢問者的漫長等待時間。

本系統因經費問題無法使用昂貴的用戶交換機(PBX)與公共電話

交換網路(PSTN)來進行實驗，故退而求其次讓本系統在電腦上進行模擬操作，客服範圍使用在醫院客服。測試的流程內容是讓20位受測者分別利用傳統人工客服、按鍵式語音客服與本研究的語音辨識式語音客服這三種客服系統來進行查詢「醫師值班時間」，查詢後的時間分別記錄下來並進行單因子變異數分析，最後讓受測者針對這三種客服系統進行問卷評估。

研究發現：(一)擁有語音辨識技術的新式客服系統效能不僅大大領先傳統式的人工客服，與按鍵式的客服系統比較起來也更有效率。(二)本系統利用SR等技術，讓使用者只需藉由IVR的流程引導，便可快速的得到所需的資訊，不必再盲目的等待客服電話接通，大大的減少等待時間、提高效率。

**關鍵詞：**顧客關係管理、客服中心、語音辨識、互動式語音回覆

# **The comparison between voice-enabled customer service systems and traditional customer service systems**

Student : Zheng-Yang Kuo

Advisors : Dr. Tsung-Jen Yang

Department of Information Management  
Nan-Hua University

## **Abstract**

This study compares the efficiency and effectiveness among traditional customer service systems, touch-tone telephone automatic customer service systems, and the voice-enabled automatic customer service systems. This study uses the Microsoft SAPI to develop a voice-enabled automatic customer service systems. Users can access the system to retrieve the hospital's information via the cell-phone or telephone.

We conduct an evaluation to compare those three customer service systems. We collect the turnaround time for each system to finish a customer service activity. Also, this study implements a questionnaire to collect users' opinion after the customer service activity. The result shows that the voice-enabled customer system spends least time and has better user feedback.

**Keywords:** Customer Relationship Management, Speech Recognition, Interactive Voice Response

# 目 錄

書名頁.....	i
博碩士論文授權書.....	ii
著作財產權同意書.....	iii
論文指導教授推薦書.....	iv
論文口試合格證明.....	v
誌謝.....	vi
中文摘要.....	vii
英文摘要.....	ix
目 錄.....	x
表目錄.....	xii
圖目錄.....	xiii
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	3
第三節 研究範圍與限制.....	4
第四節 研究步驟與流程.....	5
第二章 文獻探討.....	7
第一節 客服中心.....	7
一、客服中心定義.....	7
二、客服中心的策略涵義.....	8
三、客服中心的演進.....	10
四、客服中心的資訊系統架構.....	15
五、客服中心在台灣的演進.....	17
六、下一代的客服中心.....	18
第二節 語音辨識.....	19
一、語音辨識簡介.....	19
二、語音辨識分類.....	21
三、電話語音.....	23
第三章 系統實作.....	26
第一節 系統簡介.....	26
第二節 軟、硬體規格.....	26
第三節 系統功能與流程.....	27
第四節 系統使用個案：以查詢醫師值班時間為例.....	30
第四章 系統評估.....	33
第一節 實驗流程.....	33
第二節 資料分析方法.....	36

第三節 問卷結果.....	39
第五章 結論及未來發展.....	41
第一節 結論.....	41
第二節 未來發展.....	42
參考文獻.....	43



## 表 目 錄

表 3.1 系統實作所使用之硬體.....	27
表 3.2 系統實作所使用之軟體.....	27
表 4.1 實驗查詢項目.....	34
表 4.2 本實驗 20 人分別查詢時間紀錄表(秒).....	35
表 4.3 三種客服系統查詢醫師值班時間數據統計分析結果(SPSS).....	37
表 4.4 三種客服系統查詢醫師值班時間單因子變異數分析.....	37
表 4.5 三種客服系統查詢醫師值班時間數據統計分析結果(Excel).....	38
表 4.6 Duncan 檢定結果.....	38
表 4.7 問卷整理結果.....	39

## 圖目錄

圖 1.1 研究架構.....	6
圖 2.1 客服中心的系統發展圖.....	15
圖 2.2 CTI 與 CRM 關係架構圖.....	16
圖 2.3 未來客服中心演進趨勢.....	19
圖 2.4 語音辨識技術分類圖.....	23
圖 3.1 本語音系統架構圖.....	29
圖 3.2 語音客服程序圖-醫師值班時間.....	32

# 第一章 緒論

隨著網際網路與電子商務的蓬勃發展，伴隨著顧客導向的商業趨勢，有效快速的回應客戶需求，是客戶服務品質的基本要求。在企業競爭日益激烈及產品技術及功能愈形接近的情況下，能即時及有效的提供客戶所需要的產品及差異化服務，就能佔有競爭優勢，創造企業的價值。

客服中心(Call Center)的出現，為企業與客戶搭起了一道橋樑，在強調服務的年代，客服中心成為企業與顧客接觸的最佳管道。資訊產業的巨人IBM在2000年8月，就曾以定量的方式研究出客戶維繫比率與企業獲利的關係，發現銀行業若客戶的維繫比率上升5%，將可提高企業85%的獲利。而根據IBM的另一項調查則指出，將近七成的企業認為建立並維護客戶關係，是企業未來取得競爭優勢最重要的策略。因此客服中心(Call Center)，就在客戶服務愈來愈重要的趨勢中因應而生。

## 第一節 研究背景與動機

根據資料顯示，企業和顧客間的互動有七成以上都是透過客服中心來達成的(Sargent, 2001)。由於資訊科技的發展，使企業競爭方式起了大幅改變。在服務業中，如行動通訊業、金融業、保險業和運輸業等，紛紛運用資訊科技以提供消費者更優質的服務。企業能否生

存，端看能否留住顧客，一個忠實的顧客，會持續不斷的購買，購買  
量也會多於新顧客，並會發揮口碑效應以吸引更多新顧客。由於客服  
中心是企業和消費者之間的互動平台，使得客服中心逐漸受到重視。

根據雜誌報導指出有92%的美國消費者是藉由他們使用客服中心  
的經驗來建立對該公司的印象，該研究也指出有63%的消費者不再  
使用或購買該公司的產品是因為曾在該公司有過不好的客服中心服  
務經驗，而在18到25歲的年齡層中，因為不滿意的客服中心服務經驗  
而不再使用或購買該公司產品的比例則是高達100%( call center  
magazine, 2002)。而Empirix 一份針對互動式語音回覆系統(IVR)的研  
究指出當個別服務的失敗率提高的話，也就是消費者在該次使用互動  
式語音系統因種種因素(如忙線、層層轉接)而無法完成交易，則消費  
者的滿意度會降低( call center magazine, 2003)。過去的服務經驗會影  
響消費者使用服務時的衡量( Gronroos, 1988)，即過去的服務經驗會  
影響消費者對未來服務水準的預期。當消費者實際上使用服務時，與  
預期差距過大時，會讓消費者產生不滿的情緒；當消費者實際上所享  
受到的服務達到或超過消費者所預期的水準，就是滿意( Ruyter and  
Wetzels, 2000)。

從客服中心所提供的服務來看，如果客服中心能夠和消費者之間的互動程度愈高，則消費者會提高其對使用客服中心服務經驗的滿意度，若客服中心持續提供一致的服務，會提高消費者對客服中心的忠誠度與再使用意願。因此，顧客使用客服中心的服務經驗深深影響顧客保留意願，而根據過去和顧客保留有關文獻指出從舊顧客身上能獲利較新顧客多，且保留舊顧客的成本又較獲取新顧客的成本還低。故企業莫不以保留顧客並提高顧客忠誠度為企業目標。由於科技的進步，使客服中心能運用科技所帶來的技術進步提供更多元化的服務，例如從免付費(申訴)電話，到自動化語音服務系統，讓消費者在使用客服中心服務的同時，也有了更多的選擇，但在眾多的客服選擇下，發展一套有效率、能精簡公司客服成本的客服流程和系統是當前最大的課題。

## 第二節 研究目的

過去客服中心需要很多客服人員，員工流動率高因此人力成本很密集，是公司的成本中心；現在客服中心透過資訊科技的輔助因此減少人力配置，而基於前述研究背景與動機，本研究主題為透過語音客服系統的建立，利用語音辨識( Speech Recognition, SR)與互動語音回覆架構下( Interactive Voice Response, IVR)等技術的應用，希望能

發展出一套友善、人性化客服流程。本研究以醫院客服中心為例，盼本研究分析結果能供其他產業的客服中心參考。本研究主要目的歸納如下：

1. 藉由文獻的探討了解客服中心的起源與歷史。
2. 根據語音辨識技術與互動語音回覆，設計一個互動的語音辨識式客服中心系統；藉此，快速且有效率地回應問題詢問者的諮詢、申訴等相關業務，希望進而能為組織或企業以最少的人事成本來創造更高的客服價值。
3. 將傳統人工客服、按鍵式語音客服與語音辨識式客服進行查詢比較，藉由數據來證明本語音辨識式客服相較於其他兩種傳統客服方式更有效率。

### 第三節 研究範圍與限制

本研究範圍為醫院語音客服，將針對不同的醫院客服方式進行查詢測試，查詢後的數據將進一步分析。

本研究採用個案研究法，研究對象為醫院客服，在研究設計之初，已力求資料完整，但礙於現實的考量與問題，仍有以下限制：

本研究擬利用用戶交換機(PBX)與公共電話交換網路(PSTN)將本系統設計成client-server架構，但因經費問題無法使用昂貴的用戶交換機與公共電話交換網路來進行實驗，故退而求其次在電腦上讓系統模擬運作。再者，因為不同的客服方式與客服選項並非完全一致，所以系統評估測試時會有無法客觀評比的疑慮，故本研究評估以查詢「醫師值班時間」單一實驗為依據，將所有查詢數據進行統計分析。

#### **第四節 研究步驟與流程**

本研究在第一章中介紹了研究背景與動機並提出研究目的與研究限制，在第二章中則將根據本研究所提出的目標做相關文獻回顧整理，而第三章則開始設計本系統，並介紹本系統的架構與使用流程，在第四章則進行各客服系統與本研究的測試實驗與統計分析，最後在第五章將根據分析結果，提出本研究的結論與建議。因而，本研究整體研究架構如下圖1.1。

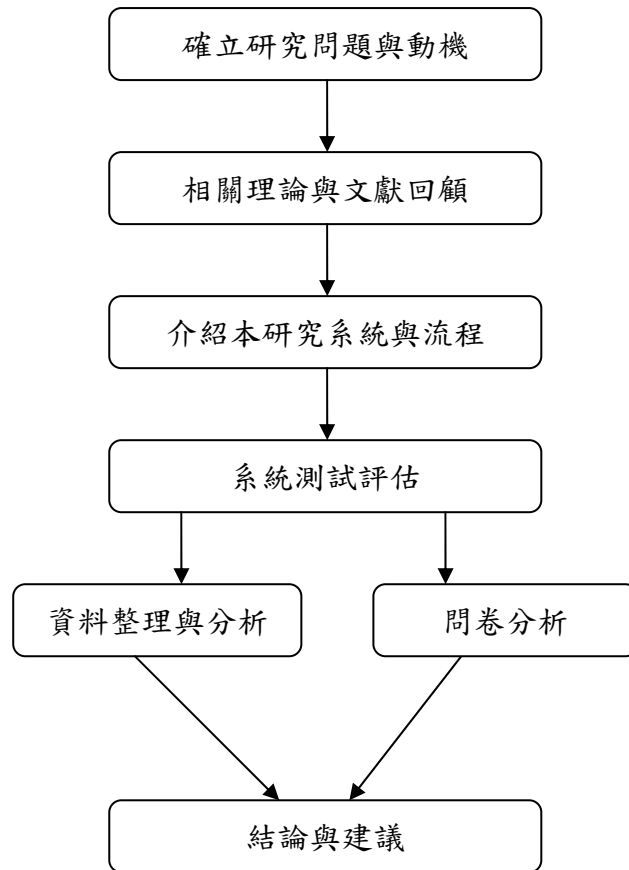


圖1.1 研究架構圖

資料來源：本研究整理



## 第二章 文獻探討

文獻探討的意義，在於針對研究主題蒐集相關的文獻資料，並加以整理、分析、歸納與評鑑。本研究根據研究主題與目的，定出的相關文獻搜集方向，首先，在客服中心的文獻方面，先了解客服中心的定義與客服中心的演進歷史，再進一步分析客服中心未來所扮演的角色。而在語音辨識和電話語音方面，大概了解一下語音辨識和電話語音的基礎原理後，找出適合的特點與技術，將兩者結合發展出系統之研究。

### 第一節 客服中心

#### 一、客服中心定義

客服中心傳統被定義為一個實體的地點設置許多電話，或撥出或接聽，主要是為了銷售、行銷、顧客服務、電話行銷、技術支援或其他特殊的商業活動(Dawson, 2001)。早期定義客服中心為在某個地方主要以透過電話自動分配系統來連接資料庫以提供服務，在早期這個定義是適當的，但是Dawson 認為在現在應該將客服中心定義加以擴張且包含以下兩點：(1)客服中心包含接聽和撥打電話的功能；(2)客服中心不僅有語音服務的功能，更增加了傳真、電子郵件、互動式網路交談、視訊等功能，提升了與顧客間互動的可能性。若依客服中心

的功能再加以定義的話，Dawson 認為客服中心是人員和科技的集合，主要目的為服務顧客，滿足顧客的需求，所以客服中心的目的在創造和保留顧客。

## 二、客服中心的策略涵義

當企業越處於產業價值鏈末端，越接近消費者的時候，與顧客的互動就越需要人面對面的溝通，商業型態也越複雜，人的因素占銷售的比重也就越重，直接面對消費者的企業並不像其上游製造商和供應商之間料號統一且單純，在實際拓展業務時，業務人員直接面對顧客的附加價值仍是由資訊工具面對顧客所無法完全取代的。Deral(2000)指出客服中心的策略涵義如下。

### 1. 企業對顧客的單一聯繫窗口

如果沒有客服中心，顧客不同性質的問題必須直接尋求企業中不同部門人員的協助，或牽扯許多單位往來奔波；且當企業任由顧客打電話到內部單位來聯繫時，常會干擾到內部人員的作業，並且可能造成人員忙於日常的工作，而給予顧客不友善的態度或不一致的答案，這種情形是失去顧客最快的方式。客服中心能提供顧客一個明確且單一的對話窗口，提供一次購足( one-stop )的服務，解決顧客詢求協助

的困擾並避免干擾內部作業。

## 2. 企業能讓顧客感受到價值的中心

進入競爭激烈的電子商務時代中，企業應更專注於創造顧客的附加價值，特別是未來競爭主軸—服務。透過客服中心能提供顧客產品之外更多的附加價值，例如個人化諮詢服務、二十四小時電話服務，這些附加價值有助於協助顧客解決問題，增加顧客滿意度。

## 3. 企業蒐集市場情報、顧客資料的情報中心

企業透過客服中心來接近市場，有下列幾種情境可以參考：(1) 蒐集顧客的抱怨與建議，作為改善產品暨服務品質的重要依據，客服中心應定期的將顧客的需求及抱怨，整理集中交給後台( Backend )的單位來參考。(2) 客服中心可以用來蒐集顧客的基本資料、偏好與關心的議題，建立顧客資料庫作為分析市場消費傾向。企業行銷活動，往往可以先透過客服中心、網站上參觀人潮、顧客來信等管道來了解市場的動向，提早協調後台活動單位來調整活動規模，例如反應比起預期熱烈的話，企業便要考慮是否能處理過多的訂單或活動，藉此提早因應。

#### 4. 維護顧客忠誠度的中心，並具擴大銷售基礎。

顧客的忠誠度往往和售後服務成正比，例如快速回應顧客的抱怨、協助解決顧客的困擾，並讓顧客感受貼心的服務，此時客服中心負起維護顧客忠誠度的重責大任，解決疑難雜症。除此之外，並可推薦其他適用的產品，滿足客戶其他的需求，增加銷售額，因為忠誠的顧客可以買得更多、或願意購買更高價的產品，並且服務成本更低。忠誠的顧客也可能免費為公司宣傳，或推薦他的人脈關係來購買或了解，增加更多的新顧客，此時客服中心將可由原來的成本中心( cost center )變成利潤中心( profit center )。

### 三、客服中心的演進

傳統的Call Center 係指電話服務中心，以電話行銷與服務為主，現今的Call Center 不僅結合通訊、語音、傳真、電腦、網路及資料庫等技術整合運用，並利用自助式服務與電子商務的協助，來強化顧客關係管理，在顧客關係管理中佔有關鍵性的地位，也是負責與客戶接觸的最前線，並漸漸地由過去的成本中心慢慢地轉變為利潤中。李明德、曾俊欽(2003)指出客服中心起源於七十年代，近年來隨著科技進步，客服中心能透過多元化的服務管道，如以電話、傳真、電子郵件或網際網路等管道，使客服中心能為客戶提供全方位、個人化的服

務，並有效的解決顧客問題，提高顧客的滿意度。而客服中心的系統發展歷程(李明德、曾俊欽，2003)如下：

### 1. 第一代客服中心：申訴專線(Hot Line)

客服中心系統發展的初期，由於消費者的意識尚未抬頭，通訊的技術也不夠進步，企業僅以一條服務專線的方式受理客戶抱怨、查詢、諮詢等業務，當時稱之為『申訴專線』，但由於客服人員素質不高，對於服務內容也不重視，故此時期客服中心點綴的意義重於實質。

### 2. 第二代客服中心：PBX/ACD、IVR

許多企業在早期便已建置電話服務中心之單位，透過電話提供客戶相關諮詢與服務，其做法即外部電話透過企業之交換機，連接至值機服務人員之電話，再透過原有電腦系統進行相關查詢之服務；這種方式，將造成客戶等待時間過久，電話佔線無法應答，以及值機人員工作分配不均之現象，因此在交換機廠商部分，便配合發展話務自動分配(ACD)功能。透過話務自動分配之功能，客戶服務中心可以有效率的將客戶之需求電話，分配給值機人員，同時可避免客戶過長之等待時間，但在進行相關之資料查詢時，仍舊是採行一般工作站方式之查詢，必須透過人工輸入客戶之相關資料，而且對於不同之服務進

行轉接服務時，仍需重複詢問相同資料，不僅耗時而且喪失以服務為主之目的，而且有許多交易或服務，對客戶可以採取自助式之服務方式，對真正需要解答之客戶才能有效率的進行服務，而話務自動分配之功能(ACD)，也是在未來的電腦電話整合(CTI)技術架構中，極為重要之要件。

有鑑於上述之需求，許多廠商便開始發展電話語音自動服務系統，透過該系統與企業後台主機相連接，客戶於電話撥入後，藉由電話語音之引導，輸入其相關身分辨識之資料，選擇其所欲執行之交易與服務，透過與主機之連線，將交易結果透過電話語音回覆予客戶，客戶亦可選擇專人服務，進行其他特殊之交易與服務，然而在進行專人服務時，仍是採用舊式做法；但是在此階段，已經開始衍生出許多相關之管理系統，例如：錄音系統(Recording System)，電話語音之回覆傳真(Dialer)，線上等待告示系統(Wall Board)，線上即時警訊(Real time Monitor/Alerting)，話務分配管理資料(WFM)，服務品質管理系統(QMS)等等。隨著消費者的意識逐漸高漲，客服中心的服務內容也愈來愈多元化。企業為了維持市場的競爭力，推出免付費0800服務專線。但人力成本日益高漲，通訊技術發展成熟，PBX/ACD、IVR系統運應而生，透過ACD及IVR系統的協助，不但可減少設備及人事成本的投資與開銷，更使客服中心能夠提供24小時

全天候的服務。

### 3. 第三代客服中心：CTI

由於資訊與通訊技術的進步，二十世紀九十年代客服中心系統的發展有了革命性的突破-電腦與電話整合技術，電腦在客戶來電時自動取得系統客戶資訊，將電話轉給最適合為其服務的客服人員，為縮短值機人員之服務時間，增加服務人次，因此在流程上，避免重複詢問客戶資料，以及迅速顯示客戶基本資料，是縮短時程以提昇服務品質與效率之最佳途徑，因此業者便開發相關機制與功能，利用電話語音系統(IVR)之身分辨識，透過CTI系統之伺服器與程式平台( Agent Desktop AP )，連接後端主機，透過CTI功能之主要核心，即在於所謂call control 或call routing 之模組，將CTI之系統與交換機之話務自動分配系統( ACD )連接，將客戶之基本資料於第一時間，呈現於客服中心之該值機人員的電腦畫面上，這就是所謂 Screen pop-up 之功能，這也是CTI 在初期之最重要的功能之一，而其精華則在於與後端主機連接之程式平台，因為該平台決定了所欲顯現之資料內容，與未來功能之擴充彈性，間接的影響到CTI 系統建置之成敗；在此階段，企業應考慮同時導入流程系統( Worksheet System/Ticket )，以便解決客戶問題之後續相關之處理，以及內部申請流程與追蹤，同時也發展

廣播系統( Broadcast Message )，以便利值機人員透過自身設備之畫面，了解各種通路之客戶等待人數，以便加快各項工作，讓客服人員能有效掌握客戶資訊，即時與客戶應答。更可經由電腦對客戶資訊進行分析，篩選出高價值的客戶，實施個人化服務以提昇其忠誠度，或主動的外撥進行服務與銷售，進而為企業創造利潤。

#### 4. 第四代客服中心： Multi-Channel

網際網路和通訊方式的革命更使客服中心不僅能透過電話與客戶進行互動，更能結合傳真、電子郵件、和網際網路，甚至於未來的無線通訊網路( wireless network ) 的WAP、簡訊( Short Message System )等管道達成提供客戶服務需求的互動性。客戶透過網際網路與企業進行各項交易與溝通，愈來愈趨於頻繁，網際網路儼然已成為企業與客戶之間一個極為重要的通路，因此對於在網際網路上相關的服務與問題解答，或是透過傳真之方式，客戶服務中心勢必無可避免，所以在新一代的CTI 架構中，便注重在與多媒體之互動與整合之運作。



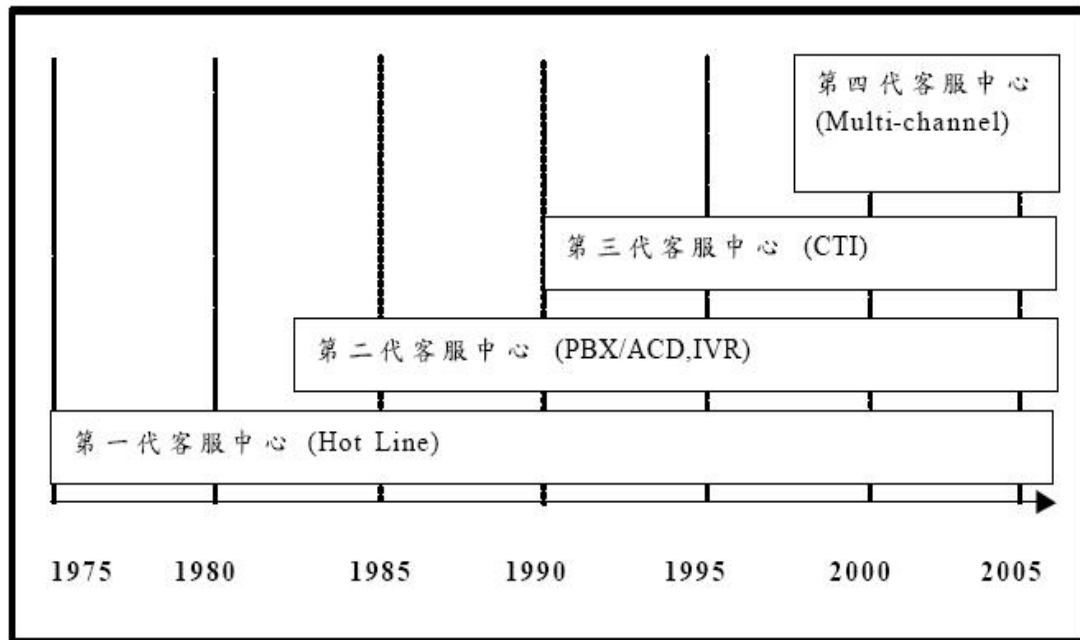


圖2.1 客服中心的系統發展圖

資料來源：李明德、曾俊欽，2003

#### 四、客服中心的資訊系統架構

由上述各階段我們可以很清楚的了解，客戶服務中心隨著外部環境之變遷，不斷的演進，而其過程正是由一般服務( PBX及ACD )，轉為自動化之自助式服務，更進而邁入有績效管理之觀念( IVR )，再演進為以講求顧客服務導向為宗旨之服務方向( CTI )；而面對數位時代之來臨所面對之衝擊，客戶服務中心更加強與外部通路之連接( Multiple Media Call Center )；配合企業整體行銷，以及與對顧客關係管理之強烈需求，更進一步與資料倉儲、決策管理系統，以及客戶關係管理( CRM )結合，而成為全方位之服務與行銷管道之單位；就

整體而言，客戶服務中心，即使從資訊的角度來看，非常明顯的並非為單一系統，而是電腦電話整合系統、電話語音服務系統、交換機系統、排班系統、傳真系統、流程自動化系統、錄音系統、多媒體系統、品質管理系統以及前端應用程式系統等，許多系統之間的整合，同時結合資料倉儲系統、決策支援管系統及後台應用程式系統，統合為其顧客關係管理系統，其間尚未包含在運作時，所牽涉到之內部組織、整合行銷以及企業文化等因素，因此客戶服務中心在運作上，是具有相當的挑戰性與學問，而單就資訊相關系統而言，其架構就如下圖2.2所示。

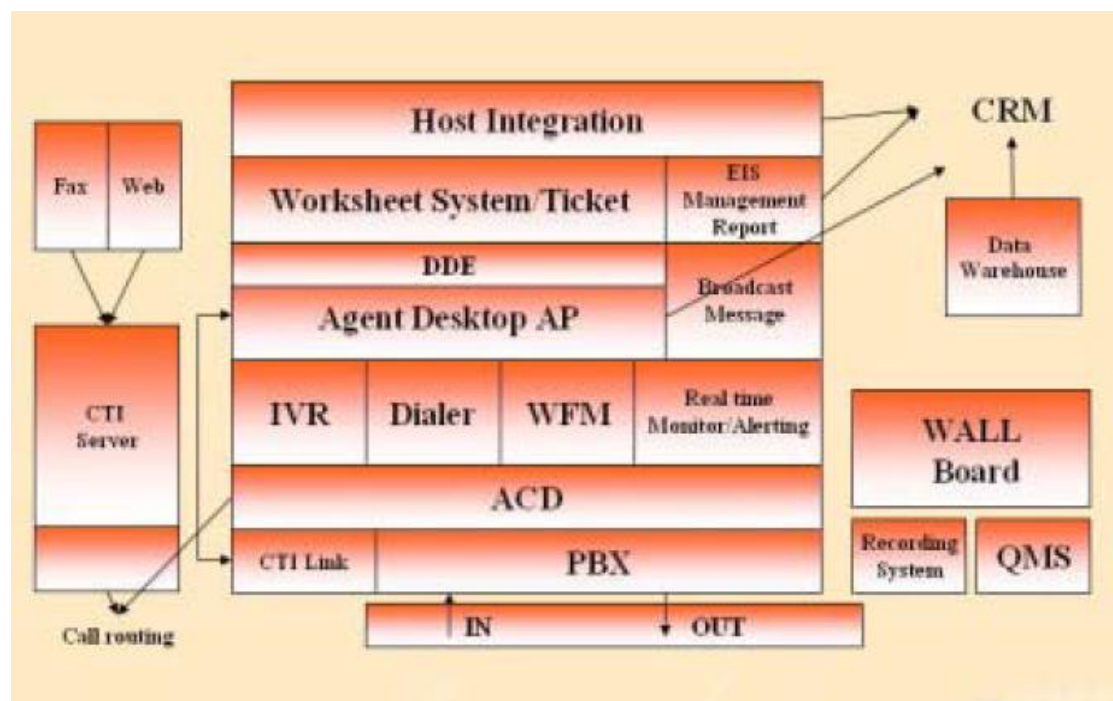


圖2.2，CTI與CRM關係架構圖

資料來源：李占文，(2001)

## 五、客服中心在台灣的演進

根據周震平(2000)，客服中心在台灣的演進階段大致如下：

4. 消費者服務專線：最早略具客戶服務中心雛形者，首推一些消費性產品公司，例如：洗髮精、食品、家電用品等。其目的是為提供客戶抱怨及建議的管道，並未成立專責的客服單位，且服務時間只限於上班時間。
5. 航空公司訂位組：較大型的客服中心肇始於航空公司之訂位組單位，其業務內容單純，流程固定，服務時間亦停留於上班時間。
6. 金融、信用卡業：大型24小時營運的客服中心正式出現，並以客戶服務為主要訴求。
7. 電信業者：24 小時運行的大規模電話服務中心，將台灣的客服中心蓬勃發展推到了高點，但由於所需的專業知識包羅萬象及複雜，客服人員訓練的時間需較長，而且要不斷的在職訓練，故人才的養成成本極高，所以有經驗的客服人員和管理人才在職場上『物以稀為貴』。
8. 客服中心電腦系統的演進及電腦電話整合系統的應用：台灣客服的演進史，由早期的消費者服務熱線，走向先進科技的電腦電話整合系統CTI。

## 六、下一代的客服中心

根據侯明佑 (2002)，客服中心未來將提供更多元化的服務，並為組織創造許多附加價值，而且將面臨以下的改變：

1. 客服中心將成為『利潤中心』( Profit Center )：服務和協銷作充分的結合，此為客服中心成為利潤中心的重要因素，其中導入「顧客關係管理」亦為重要因素。
2. 客服中心的備援會日益重要：善用網際網路的技術。
3. 客服中心人員管理會日漸複雜：如何在標準化管理中使其多元化。

下一代的客服中心扮演了如下的角色：

1. 確認了互動的、以網路為基礎的顧客接觸的成長需求。
2. 使公司能夠在提供較好的顧客服務下，降低顧客接觸成本，和使 Agent 的效率最大化。
3. 幫助改善顧客期望。
4. 使客服人員變成品牌中心的代表。
5. 使客服中心從『商業的中心』變成『品牌的中心』。
6. 對於提供『顧客關係管理』，扮演極其重要的角色。

根據億訊國際的推測，未來的客服中心應該會成為以顧客為中心

的消費者電腦電話整合中心(Consumer CTI Call Center)。客服中心的型態，將隨著時間與市場成熟度慢慢的增加，有不同的演進趨勢，如下圖2.3所示：

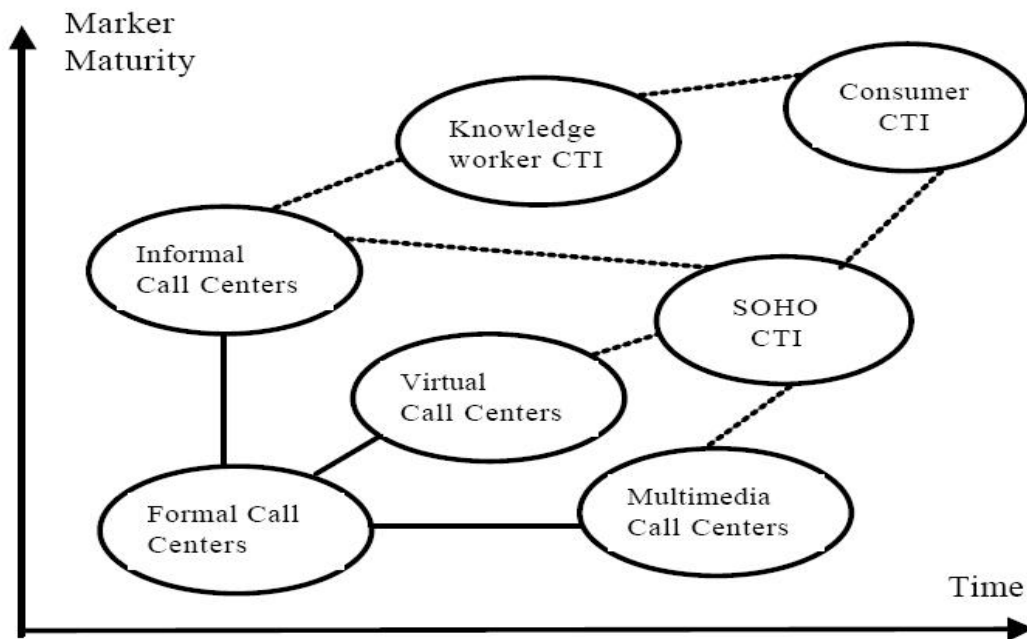


圖2.3，未來客服中心演進趨勢

資料來源：侯明佑 (2002)

## 第二節 語音辨識

### 一、語音辨識簡介

語音辨識顧名思義就是藉由人們說出的『話』裡的聲韻和語調，讓系統或電腦來進行判讀。語音辨識系統不論辨識的是那種語言，其使用的基本方法都是大同小異，主要差別在於各種語言的特性，將各種不同的演算法做適當的組合或修正，就可以構成一套高辨識率的系

統。以中文字而言，中文字的發音是由聲韻母及聲調所構成，所以在辨識時除了聲韻母辨識之外還需加上聲調的判別，而英文是以詞(word)為單位，其聲調並不具有辨義功能，所以英文的語音辨識系統並不需要做聲調判別的處理。早期語音辨識系統的辨識核心，都採用動態時間校準(Dynamic Time Warping: DTW)的辨識方法，在訊號比對時便考慮到說話速度快慢的差異性，做適當的補償，動態時間校準運算量需求大而速度慢是其缺點。類神經網路(Artificial Network: ANN)在語音辨識系統中的應用，逐漸的取代了傳統的動態時間校準法，且其相關的應用相當的多；直到隱藏式馬可夫模型(Hidden Markov Model: HMM)的出現，因為隱藏式馬可夫模型採用統計方式來描述語音的特徵，隱藏式馬可夫模型的參數需要經由訓練的程序來求得，並且字彙和組成音標的隱藏式馬可夫模型關係，需要手工加以宣告，經過多年的發展，隱藏式馬可夫模型隨即成了語音辨識系統的主流，然而在實際的應用上，複雜的隱藏式馬可夫模型卻又遠不如動態時間校準與類神經網路來的合適。

1985年之前，語音辨識系統的研究，還是以理論研究為導向，一直到PC的快速發展，語音辨識才逐漸由理論研究轉變到實際生活上的應用；目前語音辨識系統的實際應用，包括：語音操控玩具、語音密碼鎖、語音輸入法、語音查詢系統、語音訂票系統、身份確認(如門

禁管理)、聲控產品(如行動電話自動撥號、聲控家電產品)、教育訓練以及不同語言間的語音轉換等等。而大字彙語音辨識、不特定語者系統、連續語句發音方式、增加辨識速度、提高辨識率、簡化辨識理論模型等，是目前語音辨識技術上的瓶頸。

## 二、語音辨識技術分類

語音辨識技術可分三方面來界定，分類情形如下圖2.4所示。(丁家群，2003)

### 1. 從使用者的限制

語音辨識技術依使用者的限制，可區分為：特定語者系統、不特定語者系統、調適系統。若是系統需要使用者加以訓練，而只能供該訓練者使用稱為特定語者(speaker dependent)系統，特定語者系統是針對特定使用者所設計的系統，設計的要求只是提高對這些使用者的語音辨識率，對其他使用者而言，系統不保證能夠提供可接受程度的辨識率。若使用時不需訓練即能使用稱為不特定語者(speaker independent)系統，不特定語者語音辨識器則是針對一般使用者所設計的，由於不特定語者語音辨識器的訓練語音收集較為困難，其辨識率一般都不如特定語者語音辨識高。

調適(speaker adaptive)系統，該系統只要經過少許的訓練，即能

接近特定語者的辨識效果，也就是說，使用者第一次使用系統時，先依據系統的要求讀入一段語音，經由訊號的分析，計算該使用者的調適參數，並建立檔案，之後該使用者在操作系統時，可指定對應檔案，使用個人的調適參數以提高辨識率。

## 2. 使用者發音方式

語音辨識技術依使用者發音方式分類可分為：非連續語音辨識系統與連續語音辨識系統。非連續語音辨識系統的使用者，必須在字與字間稍做停頓，系統藉由停頓訊號來決定每個字音訊號的範圍，並加以辨識，字與字之間的停頓，固然可以簡化系統在訊號分段上的困難，然而卻會造成使用者的不便，失去了改善人機介面的原意；而連續語音辨識系統正可解決此問題，使用者可以用自然的說話方式將語音訊號讀入連續語音辨識系統，系統再依據前後連接語音及相關資料來判斷說話的內容，也因此連續語音辨識系統所要處理的可能情況比較複雜，當然運算量也比非連續語音辨識系統要多出許多，而辨識率也比較差。

## 3. 就辨識字彙數目

語音辨識技術依辨識字彙數目分類，可分為：小字彙辨識系統、中字彙辨識系統、大字彙辨識系統。小字彙是指100個以內的詞組，中字彙是指1000個以下的詞組，大字彙是指1000個以上，10000個以



下的詞組；小量字彙語音辨識主要應用在語音指令控制上,如本論文所採用的即是小量字彙語音辨識。中字彙語音辨識可應用於資料輸入或查詢系統。大字彙語音辨識則常用於讀寫機上。

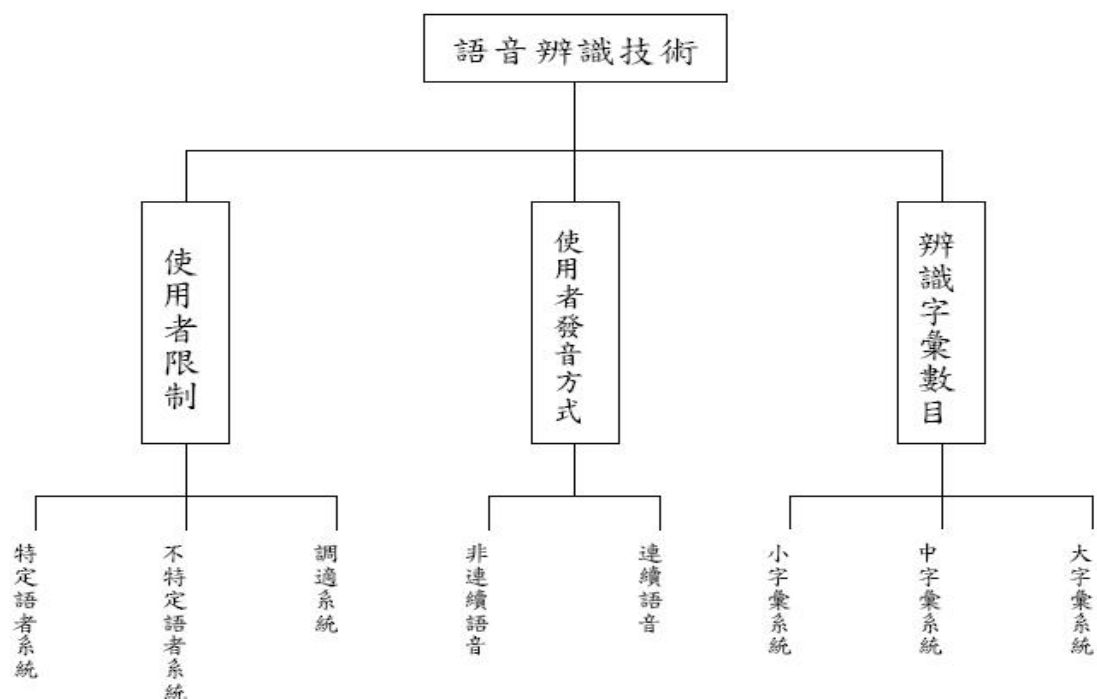


圖2.4 語音辨識技術分類圖

資料來源：丁家群 (2003)

### 第三節 電話語音

電話語音系統，使用者撥號進去他們的系統，而達到某些特定的功能，對網際網路、電話公眾電話交換網路此二大網路的整合方式，有許多地方值得令人重新探討與研究整合。語音系統是由語音合成器 (Speech Synthesizer) 為輸出部份，Dual Tone Multiple Frequency (DTMF)

為輸入部份。目前電話語音系統服務多採用互動式語音回覆(Interactive Voice Response, IVR)，將系統提供的功能以選項方式播報給來話者，再請來話者以電話按鍵選取所需服務項目，本系統欲將電話按鍵輸入方式以口語方式取代，以增加效能並節省時間。語音合成器是一種提供電腦能夠發聲出如同人類語音的軟體或是硬體。語音合成器的運作過程，是經由使用者或是應用程式，輸入文字資訊給語音合成器，語音合成器在將文字資訊轉換為語音資訊輸出電腦。因為語音合成器的處理過程有這樣的特性，所以這樣的過程也被稱為TTS(Text to Speech)。TTS 技術應用非常的廣泛，可利用電子設備(手機、PDA、電腦)來讀取文字播放合成語音和有聲電子書等，常見的TTS運用範圍如下：

1. 個人電腦輔助：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。
2. 數位內容聲音快速生產：免去進錄音室煩惱，可以短時間將大量數位內容聲音化。
3. 無障礙網頁發音：讓無障礙網頁立刻變成聲音。
4. 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。

5. 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。
6. 語音叫號：用來做診所叫名、法庭叫名等。
7. 生產操作提示：生產線作業指導提示。
8. 收銀盤點：盤點貨品時，可以根據條碼自動朗讀貨品名稱、數量等資訊。
9. 家電、玩具：語音互動人性化介面。
10. 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。

## 第三章 系統實作

本章節開始系統簡介，包含了系統架構與開發系統所用到的所有軟、硬體設備等，並舉一系統功能操作流程為個案說明。

### 第一節 系統簡介

本研究結合了SR、IVR等多項技術與概念，主要目的是為了設計一套較目前一般使用的按鍵式語音客服系統更有效率的客服系統，並應用於醫院客服。本語音系統是採用Microsoft公司所開發的Microsoft Visual Studio 2005環境來撰寫，利用Visual Basic.NET程式語言來編譯程式，並使用Microsoft公司的SAPI 5.1當輔助工具，為了加強系統的語音辨識能力，另外再用可延伸標記語言XML撰寫了特殊語法GRAMMAR來提高辨識率，讓系統的辨識更精確，增快系統回應的速度。本系統原本擬利用用戶交換機(PBX)與公共電話交換網路(PSTN)來設計成client-server架構，但因經費問題無法使用昂貴的用戶交換機與公共電話交換網路來進行實驗，故退而求其次在電腦上進行模擬實驗。

### 第二節 軟、硬體規格

在本論文的系統實作中，我們利用表3.1和表3.2中的各項軟硬體來建立本語音辨識客服系統，而下個章節的系統實驗也利用此硬體設

備來進行測試。

表 3.1 實作系統所使用之硬體

項目	規格
系統主機	NB- M9Z750DD CPU：Pentium M 1.86GHz RAM：1.0GB
麥克風	使用 NB 內建之高品質麥克風

資料來源：本研究整理

表 3.2 實作系統所使用之軟體

項目	附註
OS - Windows XP SP2	系統主機所使用之作業系統
Visual Studio 2005	系統程式開發環境
Visual Basic.NET	系統開發程式語言
MS SDK 5.1	系統開發輔助工具
MS XP 內建錄音機	用來錄製本系統語音檔

資料來源：本研究整理

### 第三節 系統功能與流程

本語音系統與一般傳統語音系統差別在於增加語音辨識能力來取代按鍵式回覆，精簡客服人事成本，並節省系統使用者等待時間。

本系統主要有六大主要查詢項目：1. 科室分佈 2. 醫師值班時間 3. 醫師介紹 4. 醫療費用查詢 5. 活動簡訊 6. 最新消息 7. 意見收集與投訴 8. 轉接線上客服人員(見圖3.1)。在使用流程上，一開始使用者透過手機或電話撥號進本系統，依據欲查詢的服務項目進行選擇，利用口語訴說的方式選取所欲查詢的項目後，開始與系統進行對話，系統會根據使用者選取的選項查詢後並回覆查詢結果。以下為各系統功能所提供的服務。

1. 科室分佈：提供使用者查詢本醫院各部門所在樓層與科室。
2. 醫師值班時間：提供使用者查詢本醫院所有醫師值班時間。
3. 醫師介紹：提供使用者查詢本醫院所有醫師的相關經歷與專長領域。
4. 醫療費用查詢：提供使用者查詢本醫院基本收費與相關費用。
5. 活動簡訊：提供使用者查詢本醫院最近兩個月內即將舉辦的活動。
6. 最新消息：提供本醫院最新公告事項。
7. 意見收集與投訴：提供使用者對本醫院進行意見投訴。
8. 轉接線上客服人員：若以上七點服務皆未能滿足使用者，使用者可轉接線上課服人員要求專人服務。

\*備註\*：功能 7. 意見收集與投訴和 8. 轉接線上客服人員由於本系統

因經費問題無法使用昂貴的用戶交換機與公共電話交換網路來建構，故僅列出以待未來突破開發。

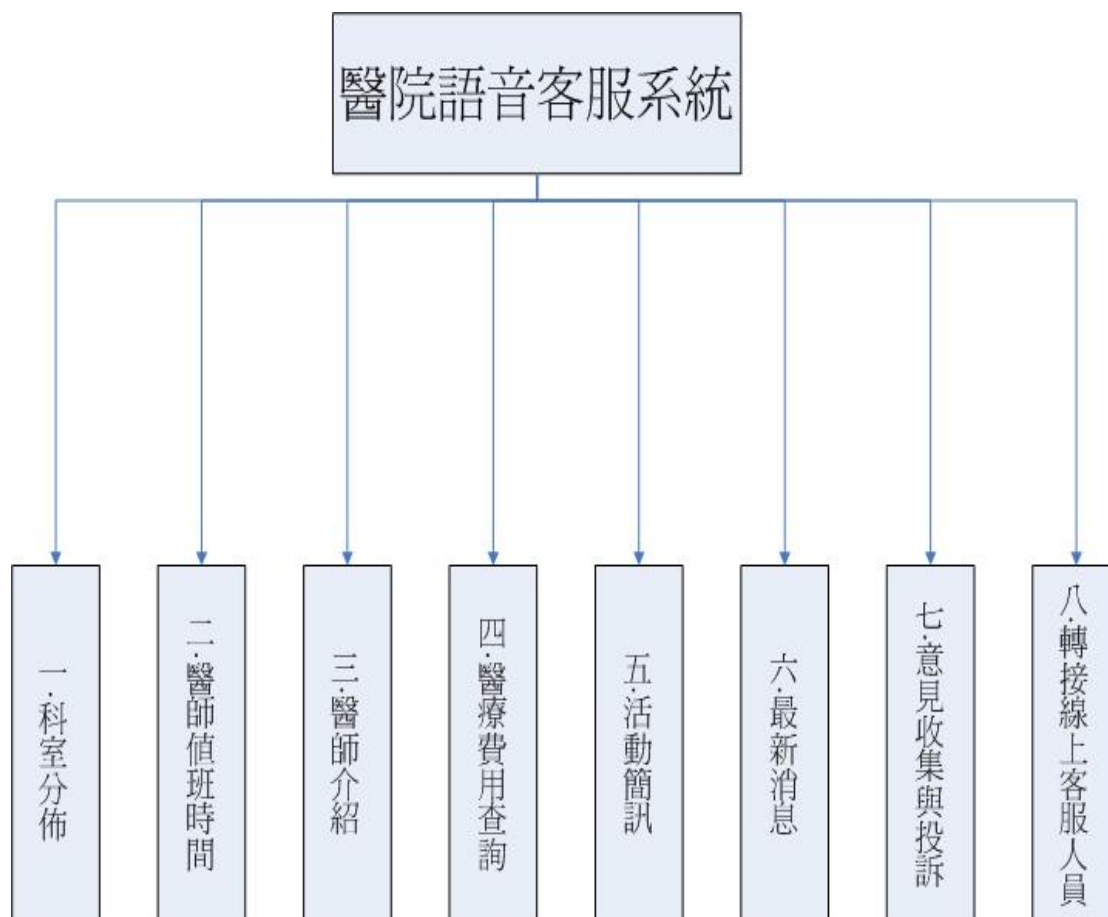


圖 3.1 本語音系統架構圖

資料來源：本研究整理

#### 第四節 系統使用個案：以查詢醫師值班時間為例

您好，歡迎來到本醫院語音客服系統，本系統服務的項目有：1. 科室分佈2. 醫師值班時間3. 醫師介紹4. 醫療費用查詢5. 活動簡訊6. 最新消息7. 意見收集與投訴8. 轉接線上客服人員。系統開始為您服務，請選取並說出您欲查詢的服務項目。

當說醫師值班時間時

系統 Q：請問您是否要詢問哪位醫師值班時間？

IF 使用者 A：是 | 對 | 沒錯 | 嗯(進入下一句) ELSE 使用者 A：  
不對 | 錯(返回本系統開頭)

系統 Q：請問您要詢問哪位醫師值班時間？

使用者 A： 例：王小明

系統 Q：您詢問的是王小明醫師，請問對嗎？

IF 使用者 A：是 | 對 | 沒錯 | 嗯(進入下一句) ELSE 使用者 A：不  
對 | 錯(重複再念粗體部分)

系統 A：王小明醫師值班時間是 禮拜一上午八點到中午十二點、禮  
拜二下午六點到凌晨十二點

系統 Q：請問是否再聽一次？

IF 使用者 A：不用 | 否(進入下一句) ELSE 使用者 A：好 | 是 | 嗯(重



複念一次)

系統 Q：請問您是否再次查詢哪位醫師值班時間？

IF 使用者A：不用 | 否(返回本系統開頭) ELSE 使用者A：好 | 是 |

嗯(重複再念粗體部分)

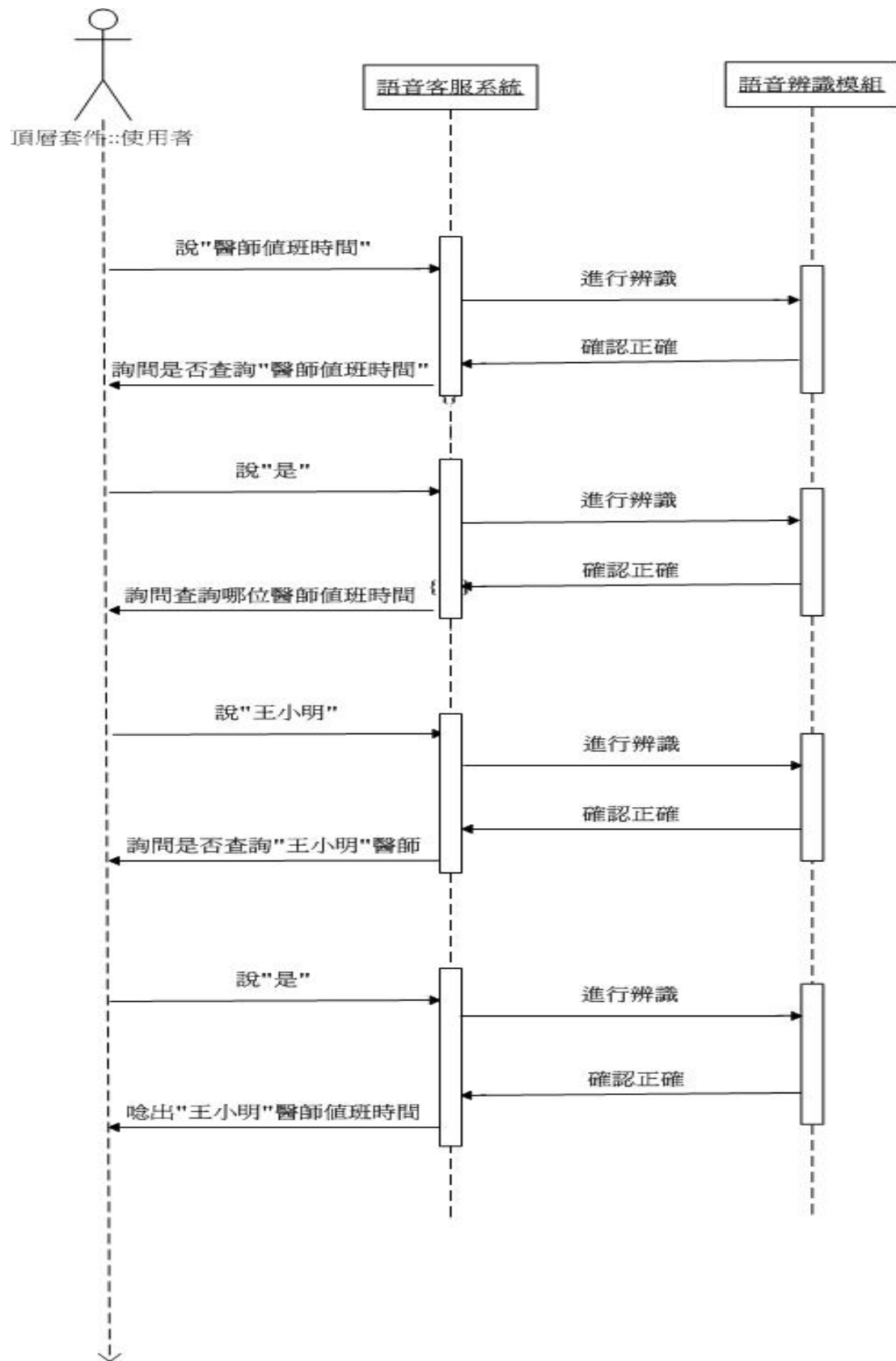


圖 3.2 語音客服序列圖-醫師值班時間

資料來源：本研究整理

## 第四章 系統評估

本論文實驗方式主要讓20位受測者針對傳統人工客服、現代按鍵式語音客服以及本研究的語音辨識式語音客服來進行測試評估。將記錄下的這三組各20筆記錄單因子變異數分析以了解這三組間是否有顯著差異，若有顯著差異再進行事後檢定以證實本研究所代表的語音辨識式語音客服比較於傳統人工客服、現代按鍵式語音客服操作起來更有效率。

### 第一節 實驗流程

本實驗在本校南華大學隨機邀請20名大學生來當受測者協助進行本實驗，受測者測試前不需要經過任何訓練，以平常態度和語調進行測試即可。測試地點在本校學慧樓H110室，分別針對傳統人工客服(亞東紀念醫院)、現代按鍵式語音客服(財團法人嘉義基督教醫院)以及本研究的語音辨識式語音客服來進行測試評估，每個人會有這三間醫院各一位醫師的名字(見下表4.1)，並分別利用這三種語音系統來進行查詢「醫師值班時間」，測試時這三種客服系統的使用採隨機方式，以減少受測者因適應、習慣而產生的誤差。而測試時一次只限定一位受測者進行，每位受測者完成這三種客服實驗後方能換下一位受測者進行測試，而每位受測者身旁有一位專門的時間紀錄員，每種

客服查詢的查詢時間都將會紀錄下來(見下表4.2)，需要注意的是，本測試一經系統啟動與語音電話一撥通後就開始計時，客服電話等待接通時間亦列入計時範圍。測驗結束後，每位受測者會填寫一份問卷，這份問卷將針對這三種客服系統進行分析比較。

表 4.1 實驗查詢項目

語音系統項目	傳統人工客服(亞東紀念醫院)	現代按鍵式語音客服(財團法人嘉義基督教醫院)	本研究的語音辨識式語音客服
醫師值班時間	杜方超醫師	楊政達醫師(2188)	陳大順醫師

資料來源：本研究整理

\*備註1\*：本系統實驗會以「醫師值班時間」為主要查詢項目是考量到系統查詢的公平性，查詢不同的服務項目因為比較的基準點不同而有失公平性和準確性，固我們以這三種語音系統皆能查詢到的「醫師值班時間」來作為主要查詢項目。

\*備註2\*：本系統為了達到系統查詢的公平性，所以在GRAMMAR裡創建了與現代按鍵式語音客服(財團法人嘉義基督教醫院)裡一樣多的醫師數量與醫師名字，讓兩者處在相同的基準點上進行實驗比較。

表 4.2 本實驗 20 人分別查詢時間紀錄表(秒)

	傳統人工客服	現代按鍵式語音客服	本研究的語音辨識式語音客服
1	90	75	71
2	87	77	68
3	125	82	70
4	53	80	73
5	96	78	69
6	85	81	70
7	74	77	72
8	99	76	70
9	63	84	75
10	103	74	72
11	85	76	68
12	49	80	68
13	118	78	70
14	83	79	71
15	76	77	73
16	92	75	69
17	87	81	70
18	69	75	68
19	88	76	71
20	90	79	70

資料來源：本研究整理

由上表可看出，傳統人工客服查詢容易發生極端值，因為本測驗連等待客服電話接通時間也算入整體查詢時間內，傳統人工客服雖然有時候查詢快速，但缺點是電話忙線或佔線時必須面對漫長的等待時間。按鍵式語音客服與語音辨識式語音客服相較之下查詢的時間顯得較為平均，能避免電話忙線和佔線等問題，而語音辨識式語音客服因

為只需要以口語與系統互動，相較於用拇指按鍵選擇則又似乎更有效率一點。

## 第二節 資料分析方法

本研究依據所蒐集的資料，以統計分析軟體SPSS For Windows和Windows Excel，做為主要分析的工具。為驗證本研究的結果，茲採用單因子變異數分析(One-Way ANOVA)方法。

單因子變異數分析是用於檢定多組(兩組以上)母群平均數是否相等的統計方法。本研究即針對三種不同客服系統在受測者查詢醫師值班時間平均耗費的時間進行檢定，以瞭解不同客服系統所耗費的時間是否相同。若單因子變異數分析結果達顯著差異，則再以鄧氏新多變域測驗法(Duncan's New Multiple Range Test)進行檢定，以瞭解在小組內各項目之間的差異情形為何。

以下是將三組分別代表的20個測試紀錄數據輸入SPSS後所得到的分析結果如下：

表 4.3 三種客服系統查詢醫師值班時間數據統計分析結果(SPSS)

所耗時間	個數	平均數	標準差	標準誤	平均數的 95% 信賴區間		最小值	最大值
					下界	上界		
A傳統人工課服	20	85.6000	18.78521	4.20050	76.8082	94.3918	49.00	125.00
B現代按鍵式語音課服	20	78.0000	2.69502	.60263	76.7387	79.2613	74.00	84.00
C本研究的語音辨識語音課服	20	70.4000	1.90291	.42550	69.5094	71.2906	68.00	75.00
總和	60	78.0000	12.50220	1.61403	74.7703	81.2297	49.00	125.00

資料來源：本研究整理

由上表可知各種方法的平均數

$$\bar{X}_A=85.6 \quad ; \quad \bar{X}_B=78.0 \quad ; \quad \bar{X}_C=70.4$$

表 4.4 三種客服系統查詢醫師值班時間單因子變異數分析

### ANOVA

所耗時間	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	2310.400	2	1155.200	9.527	.000
組內	6911.600	57	121.256		
總和	9222.000	59			

資料來源：本研究整理

表 4.5 三種客服系統查詢醫師值班時間數據統計分析結果(Excel)

單因子變異數分析

摘要

組	個數	總和	平均	變異數
傳統人工客服	20	1712	85.6	352.884
現代按鍵式語音客 服	20	1560	78	7.26316
本研究的語音辨識 式語音客服	20	1408	70.4	3.62105

ANOVA

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	2310.4	2	1155.2	9.52694	0.00027	3.1588
組內	6911.6	57	121.26			
總和	9222	59				

資料來源：本研究整理

表 4.6 Duncan 檢定結果

客服系統	平均耗費時間(秒)	F 值	P 值	Duncan 檢定
a.傳統人工客服	85.6±8.7918	9.527	0.00027	a>b>c
b.現代按鍵式語音客 服	78.0±1.2613			
c.本研究的語音辨識式語音客 服	70.4±0.8906			

註：P<0.001 表示非常顯著。

資料來源：本研究整理

經由單因子變異數分析，在 $\alpha=0.05$ 的顯著水準下比較三種不同的客服系統所消耗的時間是否有顯著差異。其結果F值(9.52694)>臨界值(3.1588)，而直接觀察P值(0.00027)的話，也遠低於0.05，表示三種



不同的客服系統所耗費的時間有顯著差異(表4.6)。

並以Duncan法檢定小組間是否有顯著差異;發現耗費時間的大小依序為:傳統人工客服>現代按鍵式語音客服>本研究的語音辨識式語音客服,因此證實了本研究所研發的語音辨識式語音客服系統比起其他兩種客服系統,能有效的減少客服系統耗費的時間。

### 第三節 問卷結果

以下為本研究20位受測者在經過三種語音客服測試後所做的問卷,問卷整理如下:

表 4.7 問卷整理結果

	傳統人工客 服	現代按鍵式 語音客服	本研究的語 音辨識式語 音客服
1.您之前較常接觸哪類語音客服?	55%	45%	0
2.這三種語音系統使用流程,請問您覺得哪種較喜愛?	40%	20%	40%
3.這三種語音系統請問您覺得哪種較易上手?	33%	33%	33%
4 這三種語音系統請問您覺得哪種	15%	35%	50%

最輕鬆省時？			
5. 這三種語音系統請問您覺得哪種較方便查詢？	25%	35%	40%
6. 您覺得這三種語音系統何者可能是往後的趨勢？	10%	30%	60%
7. 這三種語音系統請問整體來說您覺得哪種最滿意？	15%	35%	50%

資料來源：本研究整理

由上表可看出，目前一般大眾所使用的客服方式還是以傳統人工客服與按鍵式語音客服為主，語音辨識式客服非常的少，甚至在這之前受測者中還不曾有人使用過，而使用流程方面，傳統人工客服與按鍵式語音客服較為受測者所喜愛，因為使用起來較為友善、方便，比較起來按鍵式語音客服聽聽按按則略嫌麻煩一點。在接受度上手方面，語音辨識式語音客服比較起傳統人工客服與按鍵式語音客服使用起來一點都不艱澀，而且也非常容易上手。整體來說，語音辨識式語音客服不管在查詢效率、流程使用與操作上都較傳統人工客服與按鍵式語音客服為佳，所以語音辨識式語音客服也被使用過後的受測者寄予高度的期待，認為可能是未來的趨勢。

## 第五章 結論及未來發展

本章將就資料分析結果，提出結論、實務上的建議、本研究限制和後續研究方向。

### 第一節 結論

軟體巨擘微軟創辦人比爾蓋茲在談到未來科技發展時曾說過：「語音科技不但是Windows的未來，更是整個電腦界的未來」。他強調，儘管個人電腦和網際網路已經徹底改變人類生活，但這些僅是剛開始而已，其實軟體研發仍在非常早期的階段，未來主要的技術突破將落在語音、書寫等辨識技術上。創造了摩爾定律的晶片巨擘英特爾的共同創辦人摩爾（Gordon Moore），不久前也曾在接受媒體訪談時預測「語音辨識將是可以大幅改變未來科技發展的關鍵領域」。由此可知語音辨識對未來科技已佔有舉足輕重的地位。

企業將客戶服務導入電腦電話語音已成為趨勢，本研究透過開發與讓受測者進行評估後證實語音辨識式的語音客服系統不僅在等待回應時間上大幅領先傳統人工客服，在操作上也比按鍵式語音客服系統操作起來更有效率，也深得使用者的歡迎與青睞，可想而知的是，以語音辨識式來取代現今的按鍵式語音客服系統是早晚的事，若能更

進一步探討Call Flow、文字轉語音等相關的語音處理技術與應用，則語音客服系統勢必有更大的突破，更能為企業及組織帶來莫大的效益。

## 第二節 未來發展

科技的進步主要建立人類的需求上，而也因為科技的進步，一切都將推陳出新，創造出更好的技術。在本研究中，系統功能7.意見收集與投訴和8.轉接線上客服人員由於本系統因經費問題無法使用昂貴的用戶交換機與公共電話交換網路來建構，所以獨留一絲遺憾，希望未來能有足夠的經費把這兩個功能開發出來，或者發展出更好、更進步的功能或流程來代替。而本研究的語音客服系統雖然以醫院客服為主，但希望未來能朝更多元的方向發展，如具有AI人工智慧的專家系統，甚至擴及各種領域並應用在網路、網路電話等多樣的平台，利用科技的進步來替生活創造更多的價值。

## 參考文獻

中文參考文獻：

- [1] Deral, 漫談 CRM 架構及意義, CNT 國際電子商務中心商務論壇, 經濟部商業司, <http://www.nii.org.tw/cnt/>, 2000 年。
- [2] 丁家群, 語音辨識與 Visual Basic, 碩士論文, 義守大學電子工程學系(2002)。
- [3] 王國榮(2000), 新觀念的 Visual Basic.NET 教本, 初版, 旗標出版有限公司, 台北市。
- [4] 王小川(2005), 語音訊號處理, 初版, 全華科技圖書, 台北市。
- [5] 陳永昇、洪勝文(2001), 全球資訊網電話語音導覽與資訊整合服務系統, 教育部通訊科技專題製作競賽入選論文集, 383-395。
- [6] 陳永昇、林士翔(2002), 結合網際網路與電話網路之自動化客服中心服務系統, 教育部通訊科技專題製作競賽入選論文集, 291-300。
- [7] 李明德、曾俊欽, 2003, 科技客服：客服中心的系統建置, 臺灣培生教育。
- [8] 李占文, 客戶服務中心建置初期委外服務的研究-以金融業為例, 碩士論文, 中原大學資訊管理學系, 2001 年。
- [9] 周震平, 導論篇/Call center 的台灣演進史, 通訊雜誌, 第 74 期, 第 102-105 頁, 2000 年。
- [10] 周震平, 設立篇/架構電話服務中心的第一步, 通訊雜誌, 第 75 期, 第 103-105 頁, 2000 年。
- [11] 周震平, 系統及 CTI 篇 Call center 系統介紹及 CTI 之衝擊, 通訊雜誌, 第 77 期, 第 101-104 頁, 2000 年。
- [12] 周震平, 總結篇/Call Center 目標管理及績效評估, 通訊雜誌, 第

78 期，第 104-105 頁，2000 年。

- [13]侯明佑，客服中心運用於顧客關係管理、關係行銷及服務品質之實證研究，碩士論文，成功大學高階管理碩士在職專班，2002 年
- [14]楊鎮光，Visual Basic 與語音辨識，2002，松崗
- [15]羅慧真(2002)， Visual Basic.Net 完全探索，初版，學貫行銷有限公司，台北市。
- [16]蔡金翰，語音對話系統和對話策略之研究，國立交通大學碩士論文，2002 年

英文參考文獻：

- [17]Call center magazine (2002), “managing the customer experience across voice and web applications,”Vol. 15, No. 11, p.8.
- [18]Call center magazine (2003), “Correlating IVR performance and customer satisfaction,”Vol. 16, No. 2, p.13.
- [19]C. Myers and L.R. Rabiner, “Performance Tradeoffs in Dynamic Time Warping”
- [20]D.P. Morgan and C.L Scofield, Neural Networks and Speech Procwssing, Kluwer Academic, 1991.
- [21]Dawson, K. (2001): The call center handbook.CMP books, NY.
- [22]Gronroos, C. (1988), Service quality: the six criteria of good perceived service quality, Review of Business, 9 (Winter), pp.10-13, 1988.
- [23]H. Sakoe and S. Chiba, Dynamic Programming Optimization for Spoken Word Recognition , IEEE Trans on ASSP, Vol.26 , pp43-49 ,Feb. 1978.
- [24]Ko de & M.G.M. Wetzels (2000), The impact of perceived listening behavior in voice-to-voice service encounters, Journal of Service Research, February, 276-284

- [25]Sargent, M. (2001), Customer service is the name of this game add the human touch to online shopping to increase sales, Communications News, February, 276-284Ruyter.
- [26]L.R. Rabiner and R.W. Schafer, Digital Processing of Speech Signals, Prentice Hall, 1978.