

□ 사례발표 □

# 음성다이얼서비스 시스템 개발

신 동 현†

◆ 목 차 ◆
1. 머리말
2. 시스템 구성
3. 맺음말

## 요 약

통신 선진국들은 음성인식기술을 이용한 통신망에서의 여러가지 부가서비스 개발을 추진함으로써 서비스를 자동화하여 인력절감 및 고부가가치를 추구하는데 노력하여 왔으며 최근에는 가입자들을 대상으로 개발완료된 시스템들의 시험서비스를 제공하면서 상용화에 박차를 가하고 있다.

특히 미국의 NYNEX사는 '93년 3월부터 가입자들을 대상으로 "음성다이얼서비스"를 시험제공함으로써 음성인식기술을 활용한 교환서비스를 세계최초로 시작하였다.

한국통신에서도 "자동통역전화요소기술 연구"를 통하여 그동안 음성인식기술에 대한 요소기술을 확보하였으며 현 보유기술로도 자체적으로 국제 경쟁력이 있는 음성다이얼 서비스 구현이 가능하다고 판단되어 소프트웨어연구소에서는 '94년부터 시내사업본부 개발과제로 시스템개발에 착수하였다.

본고에서는 음성다이얼서비스 개요와 서비스 구성, 그리고 장치의 구현에 대하여 단계별로 기술하였다.

### 1. 머리말

음성다이얼서비스(VDS: Voice Dial Service)란 가입자가 전화번호를 다이얼하는 대신 걸고자하는 곳의 명칭을 일반 전화기에 말하면 자동으로 전화를 걸어 통화할 수 있도록 하여 주는 서비스로 최신 기술인 음성인식기술, 합성기술, 교환기술 그리고 컴퓨터기술이 종합된 서비스이다. 특히 음성인식 부분은 특정인의 음성에 대해서만 인식이 가능한 화자종속과 불특정다수의 음성을 인식할 수 있는 화자독립 등

크게 2부분으로 구분할 수 있으며 본고에서는 1단계('94. 1-'95. 12)로 시스템에서 지정한 단어군내에서 불특정다수의 음성을 인식하여 주는 화자독립용 음성다이얼 서비스 구현에 대하여 기술하였고 특정화자의 음성만을 인식하는 화자종속서비스는 2단계('96년부터 개발)로 추진할 예정이다.

음성인식 및 합성기술은 통신사업자에게 기존의 교환원 및 안내원의 단순 반복적인 업무를 자동화할 수 있다는 업무개선효과와 신기술의 응용으로 부가가치가 높은 새로운 서비스의 발굴로 잠재수익을 증대시킬 수 있기 때문에 많은 연구가 이루어져 왔고 최근에는 가입자들을 대상으로 점진적인 상용화가

† 경희원 : 한국통신 소프트웨어연구소 음성응용개발팀장

<표 1> 국내외 음성인식 응용서비스 현황

구 분	서비스 내용 및 기술현황
국   외	○미국 NYNEX <ul style="list-style-type: none"> <li>○전화번호 대신 상호나 사람 이름을 전화기에 말하면 자동으로 전화가 걸리는 시스템</li> <li>○가입지는 50개의 상호나 사람이름을 등록할 수 있다.(화자중속시스템)</li> <li>○Voice Dialing이라는 새로운서비스 실용화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1993년 3월 중순부터 실용화(400가입자)</li> <li>- 서비스 사용료 : \$4~6/월 예정</li> </ul> </li> <li>○개발과정 : - 1990년 모델시스템 개발완료                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 135가입자 대상으로 시험운용(1990~1992)</li> </ul> </li> </ul>
	○미국 SPRINT <ul style="list-style-type: none"> <li>○가입자의 음성으로 다이얼하는 전화카드서비스 제공개시('94. 1월부터)</li> <li>- 발신자의 성분(Voice Print)을 중앙컴퓨터에 저장하여 확인</li> <li>- 10개의 전화번호를 저장하여 음성으로 다이얼</li> <li>- 이용료는 월 \$5(한화 4,000원) 예정</li> </ul>
	○일본 KDD <ul style="list-style-type: none"> <li>○구내교환 자동접속기능 시험운용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 음성인식기술을 이용, 구내교환시스템을 '93. 1월부터 연구소 내 시험운용</li> </ul> </li> <li>○개발내용 : - 1989년 부터 연구시작                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1993년 1월 모델시스템 완료</li> <li>- 1993년 현재 시험운용(결과에 따라 상품화 결정)</li> </ul> </li> </ul>
	○캐나다 Northern Telecom <ul style="list-style-type: none"> <li>○Stock Talk시스템 : 음성인식기술을 이용한 증권안내서비스 시험운용('92. 5월부터)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존의 ARS + 음성인식기술</li> <li>- 뉴욕 주식시장에서 성장된 1561개 회사명 인식</li> <li>- 새로운 회사가 상장되어도 인식기능(단어독립시스템)</li> </ul> </li> </ul>
국 내 (한 국 통 신)	○부서안내시스템 (KDAS) <ul style="list-style-type: none"> <li>○전화망을 통한 음성인식 시스템 구현('93년 2분기)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전화망과 basic interface완료</li> <li>- DSP board를 위한 S/W 구현 중</li> </ul> </li> <li>○음성인식 기능향상을 위한 작업(남, 여, 20~50대 100명)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 129단어에 대한 성별, 나이에 따른 인식률 시험</li> <li>화자독립 : 90%, 단어독립 : 80%</li> </ul> </li> <li>○전화망을 통한 음성인식 시험('93년 3/4분기)</li> </ul>
	○증권안내시스템 <ul style="list-style-type: none"> <li>○캐나다 증권안내시스템과 유사한 특징을 갖도록 개발 중</li> <li>○부서안내시스템의 결과물 상당부분 이용할 수 있음</li> <li>○현재 음성DB 구축, 시나리오 완성 및 시험서비스중</li> </ul>

추진되고 있다.

선진국 통신사업자들의 서비스 개발현황을 살펴보면 <표 1>과 같다.

## 2. 시스템 구성

음성다이얼서비스 시스템을 개발하기위한 요소기술은 한국통신이 보유하고있는 음성인식 및 합성기술, 데이터베이스 기술과 국내 TDX 교환기 생산업체가 보유하고있는 교환 기술로 이루어진다. 또한 서

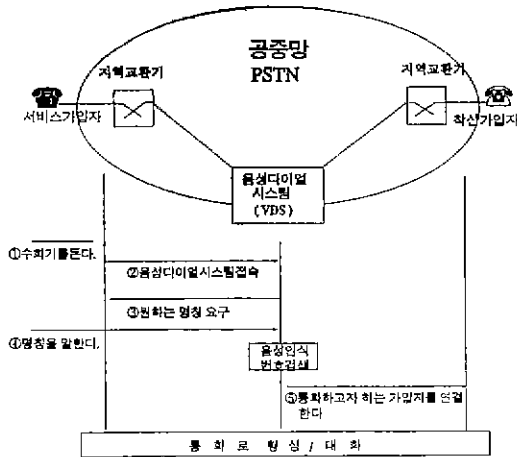
비스 가입자의 연령 및 학력에 제한없이 사용방법이 간단하고 대중적인 호응을 얻을 수 있도록 일반 전화를 활용하는 방향으로 개발전략을 수립하였다.

추진방법은 '91. 1부터 '97. 12까지 수행되고 있는 "자동통역전화요소기술연구" 과제의 중간 결과인 음성인식기술을 활용하고 구현방법은 교환시스템 내부에 구현하는 방식과 외부구현 방식이 있는데 다양한 기종이 운용되고 있는 국내실정을 고려할 때 외부구현방식이 적절하고 중앙집중식으로 구성하는 것이 경제적이라고 판단되며 국내 TDX 교환기술을 최대

한 활용하는 것이 개발기간 및 시험기간을 단축할 수 있다.

2.1. 개요

음성다이얼서비스 시스템은 기존 PSTN망을 이용하고 있는 가입자가 음성으로 입력한 명칭을 중계선을 통하여 수신한 후 음성 합성, 인식 과정을 수행한다. 정상적인 음성 인식이 완료된 후에 시스템은 인식명칭에 해당하는 전화번호를 시스템 DB에서 찾아내고 해당국의 가입자에게로 착신시킨다. <그림 1>에서 시스템 접속과정을 설명하는 시스템 기본구조를 보여주고 있다.



(그림 1) 음성다이얼서비스 기본구조

2.2. 서비스 구성

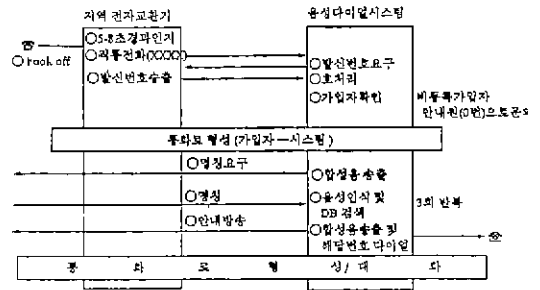
음성다이얼서비스를 구현하기 위해서 설계시 고려하여야 할 사항은 가입자가 VDS와 같은 최신기술의 서비스를 전문적인 지식없이 손쉽게 사용할 수 있도록 사용방법이 간단한 가입자 접속방안을 수립하는 것이 중요하다. 가입자 접속방안에는 서비스에 등록된 전화기에서만 사용가능한 위치중속서비스와 서비스에 등록된 후 일반 전자교환기 어디에서나 서비스를 받을 수 있는 위치독립서비스로 구분되며 미국의 NYNEX사는 단순히 위치중속서비스만을 제공하나

한국통신은 위의 2가지 방안을 모두 제공하는 방향으로 설계하였으며 그 내용은 다음과 같다.

가. 위치중속서비스(1단계 구현)

등록한 가입자의 가입전화기(전화번호)에서 수화기를 들고 기다리면 5초후에 자동으로 음성다이얼시스템에 접속하여 서비스를 이용하는 방식임.

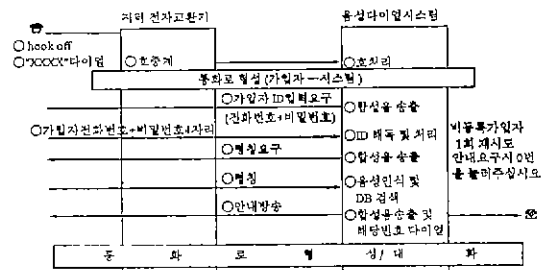
위치중속서비스를 구현하기 위해서는 등록된 가입자의 전화번호가 VDS에 전달되어야 하므로 VDS는 각 지역교환기들과 R2 신호방식에 의하여 발신자 전화번호를 받도록 구성하였다.



(그림 2) 위치중속서비스 가입자접속방안

나. 위치독립서비스(1단계 구현)

위치독립서비스를 구현하기 위해서는 발신측 가입자가 등록된 가입자인지를 판단하여야 하므로 등록된 전화번호와 비밀번호가 필요하다. 이는 전화건 가입자와 MFC 신호로 수신이 가능하며 이후 접속과정은 위치중속과 동일하다.



(그림 3) 위치독립서비스 가입자접속방안

**다. 화자독립서비스(1단계 구현)**

등록한 가입자의 음성특징에 관계없이(불특정화자 다수)시스템에서 제공하는 단어(현재 150단어)이내에서 사용할 수 있는 서비스.

**라. 화자종속서비스(2단계 구현)**

특정화자에 종속된 음성에 대해서만 20단어내에서 서비스를 제공하는 기능으로 가입자는 전화기를 사용하여 본인 목소리로 임의의 단어를 시스템에 저장시켜야됨.

음성다이얼시스템(1단계 : 시스템 선택)에서 제공되는 서비스를 기능별로 열거하면 다음과 같다.

■ 음성다이얼 기능

음성으로 말한 착신자의 명칭을 인식한후 해당 전화번호를 DB에서 찾아내어 자동으로 연결시켜주는 시스템의 기본기능

■ 개인전화수첩 기능

다량의 전화번호를 저장시킨 후 필요한 경우에 전화망을 이용하여 음성으로 검색 및 열람할 수 있는 개인전화수첩기능

■ Voice Mail 기능

통화하고자 하는 착신 가입자가 부재중 또는 통화중 상태에 있을때 원하는 메시지를 저장하였다가 전달할 수 있도록 하는 기능(통화 완료음 향상)

■ 등록, 변경 및 삭제 기능

신규 전화번호의 등록 및 등록된 전화번호를 DB에서 변경 및 삭제할 수 있는 기능

■ 비밀번호 변경기능

가입자 임의로 비밀번호를 변경할 수 있는 기능

■ 메모기능

가입자 그룹(가족 또는 회사)내에서 구성원간에 메모전달이 가능한 음성 사서함 기능

■ 안내방송 연결기능

신규 가입자를 위한 사용법 안내방송기능

■ 안내원 호출

가입자가 시스템 사용중 문제가 발생하였을때 안내원에 자동으로 연결시켜주는 기능

**2.3. 장치의 구현**

**가. 기본구조**

음성다이얼시스템을 개발하기 위해서는 필요한 요소기술은 크게 교환기술, 음성처리 기술, 데이터베이스기술 그리고 통신처리기술로 분류되며 이중 교환기술은 이미 국내에서 TDX 교환기를 개발한 경향이 있으므로 TDX생산업체와 공동연구를 진행하고 기타 기술은 우리 연구소 자체내에 보유하고 있는 기술이다.

▶ 교환기술 :

PSTN망에 연결을 위한 교환접속기술

▶ 음성처리기술 :

가입자 안내서비스를 위한 음성합성기술

가입자 음성다이얼 처리를 위한 음성인식기술

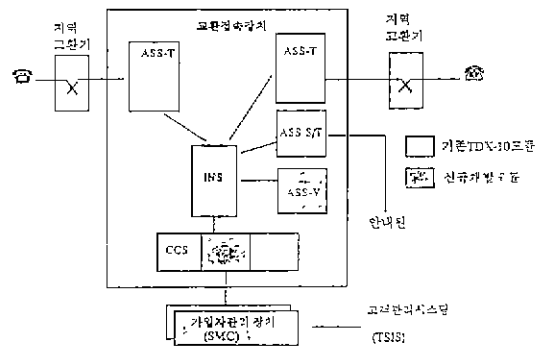
▶ 데이터베이스 기술 :

가입자 등록 및 운용자 등록 데이터 관리기술

▶ 통신처리기술 :

DB장치와 교환접속장치간의 정보교환을 위한 기술 DB장치와 고객관리시스템(TSIS)의 정보교환기술

따라서 음성다이얼 시스템은 크게 2부분인 교환접속장치와 가입자관리장치로 나눌 수 있으며 교환접속장치는 국내 개발기종인 TDX-10을 개조하여 본 서비스 목적에 맞게 개량하고 가입자관리장치는 범용컴퓨터를 24시간 운용가능하도록 <그림 4>와 같이 설계하였다.



(그림 4) 시스템 기본구조

▶ ASS(Access Switching Subsystem)

ASS-T(trunk)는 중계선 정합모듈이고, ASS-V(voice)는 음성인식 및 합성모듈, ASS-S/T(subscriber/trunk)는 가입자정합모듈로 안내원 키세트를 정합하도록 설계하였다.

ASS는 중계선 인터페이스, 음성인식 인터페이스, T-Switch, 각종 신호장치등을 구비하여 대부분의 호처리 기능과 자체 M&A 기능등을 수행하며 필요시 ASS 단위로 증가시킬 수 있으므로 시스템적으로 수평분산구조를 가진다. INS와의 전송매체는 optical link로 되어있으며, data link라 부른다.

▶ INS(Interconnection Network Subsystem)

INS는 시스템의 중심에 위치하여 ASS 상호간 혹은 ASS와 CCS사이를 연결시켜주는 기능을 수행한다. INS와 각 ASS간을 point-to-point로 연결시켜주는 data link가 있어, 이를 통해서만 INS와 각 ASS간의 통신이 이루어진다.

CCS와 INS간에는 control interworking을 위한 link만 존재하며 switching network는 T-S-T 스위치구조를 가지며, space switch는 INS에 위치하고 time switch는 ASS에 위치한다. 호처리 기능중 번호번역, 루트제어기능, space switch연결과 같은 집중 기능등을 수행하며 망동기 장치를 구비하여 시스템 클럭을 생성 및 배급하는 기능도 담당한다.

▶ CCS(Central Control Subsystem)

CCS는 시스템의 총괄적인 M&A기능을 수행하는 서브시스템이다. 시스템 차원의 유지보수, 시험 및 측정, 통계기능뿐만 아니라 massstorage(M/T, disk) 제어관리, 오퍼레이터와의 각종 입력문 및 출력문 제어기능, 타 시스템(SMC: 가입자관리장치)과의 데이터 채널연결기능등을 수행한다.

▶ SMC(Subscriber Management Controller)

SMC는 가입자관리장치로써 전화국 창구에서 신규등록, 해지, 또는 변동되는 가입자 자료를 고객관리시스템(TSIS)로부터 매일 전송받아 DB를 update시키고 가입자 요구시 여러가지 다양한 형태로 안내 서비스를 제공하며 가입자 전화번호, 비밀번호등을

관리하고 시스템 운용에 필요한 전반적인 통계자료를 제공한다.

따라서 SMC는 교환접속장치의 CCS와 고속데이터통신을 통하여 가입자관련 데이터를 항상 concurrent하게 유지하여야 한다.

위 시스템의 호처리 절차를 간략하게 언급하면 가입자로부터 호요구가 발신측 교환기를 통하여 발생할 때 ASS는 이를 감지하고 호 서비스를 수행하며 가입자의 등록여부를 확인하기 위한 번호번역을 INS에 요구한다. 번호번역후 음성인식모듈인 ASS-V는 음성인식 및 합성안내 서비스를 수행하며, 가입자 관리장치로부터 수집된 착신측 전화번호를 INS에 번호번역을 요구하여 출중계회선을 균등하게 점유하고, INS에 통화로 검색, 연결등을 통하여 발, 착신 통화를 설정한다.

통화가 완료되면 발, 착신 ASS는 호 데이터를 휴지상태로 복귀시키고 음성인식 ASS-V는 CCS에게 과금자료를 통보한다. ASS 혹은 INS에서 발생하는 고장상태는 CCS에 통보되고, 여기서 시스템 차원의 M&A 기능을 수행하여 관련 ASS 혹은 INS에 명령을 송출한다. 또한 MMC를 통하여 운용자에게 상태 정보를 알리고 운용자로부터 입력되는 각종 입력문은 CCS에서 이를 번역하여 해당 ASS 혹은 INS에 M&A 관련명령을 송출한다.

나. 시스템 설계용량

▶ VDS시스템 용량

- 중계선수 : 60,000 Trunks
- 안내용 단말수 : 256 lines
- Traffic Capacity : 26,000 Erlangs
- Call Handling Capacity : 1,200,000 BHCA

- ASS 갯수 : 63 ASS/VDS

- ASS-V 갯수 : 8 ASS-V/VDS

- 수용가입자수 : 100,000 가입자

▶ ASS-A/T

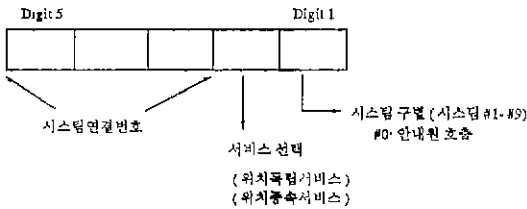
- 중계선수 : 960 Trunks(Digital)

- 안내용 단말수 : 256 lines

- ASS-INS Data lines : 1,024 Time Slot
- Call Handling Capacity : 40,000 BHCA
- ▶ ASS-V
- 자동응답채널 : 240 channels
- 음성인식채널 : 60 channels
- 음성메일박스수 : 3,000개 (15초)
- 메모기능 (15초 (가입자수의 20% 수용))

다. 시스템 호출 번호체계

VDS 시스템 번호체계는 음성다이얼서비스 가입자가 자신이 등록된 즉, 자신의 정보를 저장하고 있는 인식정보모듈로 착신하기 위하여 시스템 운용자로부터 할당 받는 번호이다. 시스템 호출번호의 구성은 <그림 5>와 같다.



(그림 5) VDS 시스템 호출번호체계

라. 음성인식명칭

음성다이얼시스템의 1단계인 시스템선택 인식명칭은 한정된양(150단어)의 명칭을 사용할 수 밖에 없으므로 모든 전화 가입자(남녀노소)를 대상으로 가장 많이 사용하고 있고, 또한 가장 원하는 명칭을 추출하기 위하여 전문 조사기관인 한국갤럽을 통하여 일반인을 대상으로 설문조사를 실시하여 아래와 같이 선정하였다.

- 가족관련명칭 : 할아버지, 아버지, 아들, 장인어른 등
- 친척관련명칭 : 큰아버지, 작은아버지, 삼촌, 사촌 등
- 직장관련명칭 : 본사, 지사, 거래처 등
- 관공서 및 주요 기관명칭 : 은행, 신용카드회사,

- 보험회사, 신문사, 시청 등
- 생활관련명칭 : 교회, 중국집, 찜집, 슈퍼 등
- 시스템 제공고정번호 : 증권정보, 전화번호안내, 일기예보 등

설문조사의 설계 과정은 다음과 같다.

- 표본 설계 (Sampling Design)
- ▶ 모집단 : 서울지역의 만 7세이상의 남, 녀
- ▶ 표본크기 : 220명
- 국민학교 남, 녀 25명
- 국민학교 남, 녀 25명
- 중, 고등학교 남, 녀 49명
- 20세이상 미혼 남, 녀 50명
- 49세이하 기혼 남, 녀 49명
- 50세이상 기혼 남, 녀 47명

▶ 표본 추출방법

유의할당추출법 (Proportional Quota Sampling)

위와같은 설문조사는 서비스 시험단계에서 2-3회 정도 더 필요할 것으로 예상되며 현재로써는 위 설문자중 70%가 음성다이얼서비스에 대해서 긍정적으로 호감을 가지고 있는 것으로 조사되었다.

3. 맺음말

현재 선진국들의 각 전화회사에서는 단순한 음성서비스 제공이외에 다양한 부가서비스개발에 박차를 가하고 있으며 이러한 부가서비스중의 하나로 음성인식기술을 이용하고자 많은 연구인력과 예산을 투자하고 있다.

음성다이얼서비스는 음성인식기술과 교환기술을 이용한 초보적인 서비스로 서비스가입자의 연령 및 학력에 제한없이 사용방법이 간단하고 대중적인 호응을 얻을 수 있도록 일반 전화기를 활용하는 방향으로 개발전략을 수립하였다.

현재 한국통신 소프트웨어연구소가 보유하고 있는 음성인식기술은 전화기를 사용하였을 때 약 90% 이

상의 인식율을 보이고 있으므로 상용서비스에 충분히 적용할 수 있고 TDX 교환기술과 컴퓨터와의 실시간 인터페이스 기술을 활용하면 단기간내에 음성다이얼시스템을 개발할 수 있다고 판단되어서 소프트웨어연구소 음성응용개발팀에서는 '94년부터 교환 접속장치(TDX-10 VDE)를 개발하여 시험시스템을 연구개발원 VDS 장비실에 설치하여 시험중이고 '95년도 상반기에는 음성인식을 향상 및 기능보완작업을 추진하여 시스템을 안정화시키고 가입자관리장치를 구현하여 '95년도 하반기에는 서울지역에 시험서비스를 제공할 수 있도록 연구개발에 박차를 가하고 있다.

음성다이얼시스템이 개발되면 즉시 서비스를 창출할 수 있으며 음성인식기술 이용한 유사한 서비스들을 가입자에게 다양하게 제공하므로써 국민복지증진과 한국통신의 수익증대에 크게 기여할 것으로 사료된다.

### 참 고 문 헌

1. 한국전자통신연구소, TDX-10 소프트웨어 설계 지침서, Oct., 1990.
2. 한국통신 소프트웨어연구소 음성응용개발팀 “음성다이얼서비스 상세 설계안,” 1993.
3. 한국통신 연구개발단. “변경전화번호 자동안내 서비스 집중화 연구,” 1990.
4. 한국전자통신연구소, “TDX-10 시스템 구조”
5. 구명완외 3인, “음성인식기술을 이용한 정보검색 시스템,” 제 9회 음성통신 및 신호처리 워크샵 논문집 pp.251-258, Aug., 1992.
6. M. Lenning, “Putting speech recognition to work in the telephone network,” IEEE computer, vol. 23, no.8, pp.35-41. Aug., 1990.
7. 구명완, “음성인식 기술의 현황과 전망,” 정보과학회지, 제11권 제5호, pp.21-34, 1993, 10.
8. 김순협, “음성인식 기술 현황 및 실용화 전망,” 한국음향학회지, 제13권 2호, pp.86-95, 1994, 4.

9. Labiner, L.R and Juang, B.H., Fundamentals of Speech Recognition, Prentice-Hall, 1993.
10. Labiner, L.R and Juang, B.H., “An Introduction to Hidden Markov Models,” IEEE ASSP Magazine, vol.3, no.1, pp.4-16, Jan., 1986.
11. Lippmann, R.P., “An Introduction to Computing with Neural Nets,” IEEE ASSP Magazine, vol.4, No.2, pp.4-22, April, 1987.
12. George J. Vysotsky, “Voice Dialing-The First Speech Recognition Based Telephone Service Delivered to Customer's Home,” IEEE proceeding IVTTA, September, 1994.

### 신 등 현



1980년 연세대학교 전자공학과 학사  
 1983년 텍사스 주립대 전기전자 석사  
 1985년~1988년 신형114 전화번호 안내시스템 개발참여  
 1989년~1991년 한국통신 연구개발단 변경전화번호 자동안내 시스템 개발팀장  
 1992년~1993년 한국통신 연구개발원 하이텔서비스 연구실장  
 1994년~현재 한국통신 소프트웨어연구소 음성응용개발팀장