

복합주파수 전화기의 번호판 매핑에 의한 문자 변환 시스템 구현

A Character-Converting System Implementation by Keypad Mapping of DTMF Telephone Set

김 용 환*, 장 우 현*, 신 유 식**, 서 광 석**, 김 종 교**, 정 향 근**
(Yong-Hwan Kim*, Woo-Hyun Jang*, You-Shik Shin**, Kwang-Seok Seo**,
Chong-Kyo Kim**, Hang-Geun Jeong**)

※이 논문은 한국전자통신연구원의 연구비에 의하여 연구되었음.

요 약

전화기의 선택 및 제어 신호는 직류 임펄스의 수에 의한 방법을 사용하였으나 현재는 복합 주파수 방식을 널리 사용하고 있으며, 음성을 이용한 서비스들도 복합 주파수 방식에 의해 제공되고 있다. 본 논문에서는 전화기의 복합 주파수 신호를 한글 자소로 변환하는 번호판 매핑 방법을 제시하였으며, 이 방식을 이용하여 상용되는 음성 정보 서비스의 검색 코드 입력 방식을 재구성해 보았다. 즉, 여러 가지 서비스에서도 한글 문장을 사용할 수 있음을 보였다. 또한, 전화 통화사 사용되는 문장을 번호판 매핑 방식을 적용하여 구성함으로써 전화기에서의 문장 편집 및 문장 정보 교환의 가능성을 보였다.

ABSTRACT

Dial pulses were previously used for supervisory signals in telephone systems, but DTMF(Dual Tone Multi-Frequency) signaling is now widely used and voice-message services are also being provided using DTMF signaling. In this paper, we propose a new mapping scheme between the telephone-set keypads and Korean alphabets which makes possible entry of full Korean text. We also reconstructed the user code entry method for typical commercial voice-message services based on the new mapping scheme, which demonstrated the general applicability of the new mapping for various services. This new mapping scheme is promising for further applications such as editing texts and exchanging information in text.

I. 서 론

현재 전화기는 널리 보급되어 있고 누구나 쉽게 사용할 수 있으므로 정보를 교환하는 수단 중에서 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 또한 전화기를 이용해서 정보 검색, 음성 정보 시스템, 가격 정보, 관광 정보, 야구 정보 등 많은 분야의 음성 정보 서비스를 제공받을 수 있다.

그러나, 위에서 언급한 서비스의 대부분은 메뉴 검색 및 검색 코드를 입력하는 방식으로 제시되고 있어 이러한 서비스를 이용하는 경우 검색 코드를 모르는 사람은 여러 가지 중에 하나를 선택하는 과정에 있어서 모든 검색 코드를 전부 듣고 선택을 해야 하기 때문에 시간적인 낭비를 초래하게 된다. 또한, 국민의 약 5%에 해당하는 난청자가 전화기를 사용하여 음성 정보 서비스를 이용하

다는 것은 어려운 문제이다. 이러한 상황에서 시간적인 낭비와 난청자에 대한 서비스 문제는 전화기에서 문장을 생성하는 방법으로 해결할 수 있다. 그러므로 여러 가지 전화 번호판을 한글의 자소로 매칭하는 방식이 연구되고 있다[1][2]. 이러한 매칭 방식으로는 한글 자소에 번호를 할당하는 방법, 한글의 각 자소에 전화기의 번호를 중복되게 대응하는 방법, 일정한 양의 단어만을 고려하여 단어의 자음만을 번호에 대응하여 사용하는 방법 등을 꼽을 수 있다. 그러나 이러한 방법들은 각각 한 개의 자소를 표현하기 위하여 3개 이상의 번호를 쳐야 하고, 부정확한 의사 전달을 일으키기 쉬우며, 분장 입력이 불가능할 수 있다는 문제점이 있다.

본 논문에서는 전화기의 번호를 한글의 자소로 모두 할당하여 어떠한 문장이든 표현 가능하도록 하였으며 한 개의 자소를 표현하는데 2벌식 자판에서 키를 누르는 수와 비교하여 평균 2배 이하가 되도록 구성하였다. 또한 전화기의 번호판 순서를 한글 2벌식 자판과 유사하게 설정하

* 한국전자통신연구원
** 전북대학교 전자공학과

접수일자: 1997년 10월 24일

여 기존의 한글 2벌식 자판 사용자에게 편리함을 더하도록 구성하였으며, 잘못된 문장을 고칠 수 있는 방식을 채택함으로써 정확한 의사 전달을 할 수 있도록 하였다.

제 2장에서는 한글의 자소에 대한 일반적인 사항과 전화기 번호판의 한글 문자 입력을 위한 여러 가지 기존의 방법에 대하여 서술하였으며, 제 3장에서는 본 논문에서 제시한 전화기의 번호와 한글 자소의 매핑 방식과 문자 생성 루틴에 대하여, 제 4장에서는 전화를 접속하였을 경우 정보 서비스에 대하여 검색 코드 입력 방법에 의한 메뉴 선택에서 전화기의 문자 코드 변환에 의한 한글 단어 입력 방법을 제시하였고, 더 나아가 일반적인 전화 통화 시 사용되는 문장 20개를 번호 매핑 방식을 적용하여 구성함으로써 전화기에 대한 한글 문자 서비스의 가능성을 제시하였다. 마지막으로 제 5장에서는 결론을 내렸다.

II. 한글 문자 입력

2.1 한글의 기본 자소

한글의 기본 자소는 단자유, 단모음 합쳐서 모두 24개로 구성되어 있다. 단자유는 “ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅅ, ㅇ, ㅈ, ㅊ, ㅋ, ㆁ, ㆆ”으로 모두 14개로 구성되며, 단모음은 “ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ, ㅡ, ㅣ”로 모두 10개로 구성되어 있다. 또한, 복자유으로 “ㄲ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅅ, ㅇ, ㅈ, ㅊ, ㅋ, ㆁ, ㆆ”으로 모두 11개로 구성되어 있으며, 복모음으로 “ㅘ, ㅙ, ㅚ, ㅜ, ㅝ, ㅞ, ㅟ, ㅠ, ㅡ, ㅢ, ㅣ, ㅤ”로 11개로 구성되어 있다[3]. 이러한 자소들을 모두 표현하기 위해서는 여러 개의 키가 필요하게 된다. 그러나, 정보 전달에 가장 많이 사용되는 전화기에는 이러한 자소들을 모두 표현하기에는 어려운 상황이다. 왜냐하면, 현재의 전화기는 번호와 “*”, “#”을 전부 합쳐서 12개로 구성되어 있기 때문에 모든 자소들을 각각 하나로 할당하여 나타내지 못한다. 그러므로 한정된 키를 조합하여 모든 자소들을 표현해야 한다.

2.2 한글 문자 입력 방식

전화기의 번호판과 한글의 자소와의 매핑 방식은 다음과 같은 방법으로 구분할 수 있다.

첫 번째 방법은 한글 자소에 번호를 할당하는 것이다. 즉, “ㄱ”은 20번에 “ㄴ”은 32번에 “ㄷ”은 38번에 할당을 하는 방법이 있다. 예를 들어 “자판”이라는 단어를 표현하기 위해서는 “*18*38 (자) *46*38*32 (판)”이라는 번호를 쳐야 한다. 그러나, 이 방법은 한글 자소에 해당하는 숫자를 암기해야 하고, 다섯 개의 자소들을 표현하기 위하여 15개의 숫자나 제어 키를 쳐야 하기 때문에 약 3배에 해당하는 키를 쳐야 한다는 문제를 갖고 있다.

두 번째 방법은 한글의 각 자소를 전화기의 번호에 중복되게 대응하는 방법이다. 이 경우는 전화기 번호판을 통하여 입력된 숫자 열은 해당 키에서 발생하는 문자가 여러 개의 가능성을 갖고 있으므로 모두 한글 문자열로 표

현하면 다수의 문자열을 발생한다. 이러한 여러 개의 문자열 중에서 의미가 있는 문자열을 시스템에서 찾아 선택하게 되므로 이 방법은 시스템의 처리 부하를 크게 두어 사용자 측면에서 편리하도록 하는 것이다. 그러나, 이 방법은 선택 가능한 단어들의 집합이 여러개 나오기 때문에 사용자가 원하는 정확한 단어를 찾기 위해서는 새로운 매핑 방법을 사용해야 하고, 문장을 입력하였을 경우에는 문맥을 연결하기 위해 문맥 방울 형성해야 하기 때문에 정확한 의사 전달 및 시간 지연을 일으키기 쉽다.

세 번째 방법으로 임의의 문장에 들어 있는 핵심 단어를 고려하여 단어의 초성 자음열만을 이용한 방법이다. 만약 어떤 문장에 “음성”이라는 단어가 있으면 이 단어의 초성 자음열인 /ㅇ/, /ㅍ/에 해당하는 전화기 번호판을 눌러 그 문장을 입력받는 것이다. 그러나, 이 방법은 한정된 단어 내에서 같은 초성 자음이 존재하지 않아야 하고 문장 입력이 불가능하다는 단점이 있다.

III. 전화 번호판의 코드 매핑

3.1 전화기의 한글 번호판

다음은 본 논문에서 제안한 한글 자모음이 부착된 전화기의 번호판이다. 이 자판은 한글 2벌식 자판의 형태를 따르게 배열하였다. 이러한 이유는 자판의 형태가 한글 2벌식인 컴퓨터가 널리 보급되고 컴퓨터 사용자가 증가함에 따라 한글 2벌식 자판에 익숙한 사용자들이 많기 때문이다.

ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㅁ	ㅂ	ㅅ	ㅇ	ㅈ	ㅊ	ㅋ
ㅏ	ㅑ	ㅓ	ㅕ	ㅗ	ㅛ	ㅜ	ㅠ	ㅡ	ㅣ	;
ㅋ	ㆁ	ㆆ	ㅘ	ㅙ	ㅚ	ㅜ	ㅝ	ㅞ	ㅟ	/

그림 1. 한글 2벌식 자판 예

1	H	2		3	ㅅ
	ㅈ		ㄴ		ㄱ
4	ㅏ	5		6	ㅇ
	ㅑ		ㅇ		ㅓ
7	ㅋ	8		9	ㅕ
	ㆁ		ㅘ		ㅙ
*		0		#	

그림 2. 한글 자음에 대한 키 배당

1		2		3	ㅏ
	ㅑ		ㅓ		ㅕ
4		5		6	ㅗ
	ㅛ		ㅜ		ㅠ
7		8		9	ㅡ
	ㅣ		ㅘ		ㅙ
*		0		#	

그림 3. 한글 모음에 대한 키 배당

그림 1은 한글 2벌씩에 대한 키 배당이고, 그림 2는 한글 자음에 대하여 전화기에서의 번호 배당을 나타내었고, 그림 3에서는 모음에 대하여 나타내었다. 각 키에서 상단의 모음 및 자음은 확장키를 나타내며, 확장키는 "0" 키로서 지정한다.

3.2 전화기 번호판을 이용한 한글 입력

전화기를 이용하여 한글 메시지를 전달하고자 하는 경우 메시지의 시작을 알리는 "##"문자와 함께 문자 입력 시작 모드로 들어간다. 문자 입력 시작 모드에서 다음에 천이될 상태는 자음 코드 입력 상태와 확장키 입력 상태로 된다. 먼저 자음 코드 입력 상태로 천이했을 경우에는 문자가 복자음일 경우에 다시 자음 코드 입력 상태로 돌아가며 모음이 나올 경우에는 "*"입력 상태로 천이된 후에 모음 코드 입력 상태로 천이된다. "*"입력 상태에서는 모음 코드 입력 상태나 확장키 입력 상태로 천이할 수 있으며 확장키 입력 상태로 천이되었을 경우에는 확장된 자음 코드 입력 상태로 천이하거나 확장된 모음 코드 입력 상태로 천이된다. 모음 코드 입력 상태에서는 확장키 입력 상태나 자음 코드 입력 상태로 천이할 수 있으며, 모음 코드 입력 상태에서는 복모음을 위하여 다시 모음 코드 상태로 천이할 수 있고 종료 상태로도 천이할 수 있다. 이러한 일련의 상태를 그림 4에서 상태를 이용하여 표시하였다.

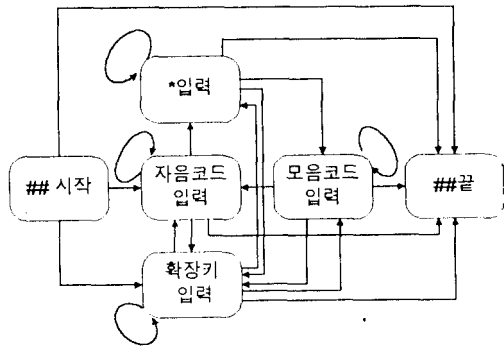


그림 4. 한글 입력 상태도.

확장키의 시작은 "0"키를 이용하고, 모음은 "*"키로 시작한다. "*"한번 입력시 단모음을 "***"입력시 2중모음과 복모음의 입력을 다음에 입력함을 나타내고, 빈칸은 "00"로 표현한다. 한 문자의 삭제를 위하여 "****"를 할당 하였으며, 문자 정보 전송을 위하여 "##"을 이용하였다. 서비스의 시작과 종료는 "##"를 이용하였다.

예를 들어 "혼돈의 세계"를 표현하면 다음과 같다.

06*44(혼)2*44(돈)5**906(의)00(빈칸)03*09(세)3**206(계)로 표현할 수 있다.

여기에서 "##"는 "1"과 "1"의 복모음으로, "##"는 "1"과 "1"의 복모음으로 처리한다.

중성 자음과 초성 자음은 조합형 한글 오토마타를 이용한다.

IV. 전화기 번호판을 이용한 문자 서비스 예

4.1 음성 정보 서비스에서의 전화기의 문자 이용 예

이러한 문자 기능 서비스는 단지 문자를 화면에 출력시키는 새로운 기능뿐만 아니라 기존의 음성 정보 검색의 기능을 강화하는데 훨씬 효과가 클 것으로 기대된다. 예를 들어 전화를 이용한 기차표 예약 시스템일 경우 다음과 같다. 현재의 철도 승차권을 예약하는 방법에는 기차역에 직접 가서 예약을 하는 방법, 예약 취급 기차역 및 여행사에 전화를 걸어 예약 접수 담당자와 통화하여 회원 카드 번호와 여행 일정을 이야기하고 예약을 하여 예약 번호를 받는 방법, 기존 전화망 및 자동 음성 응답 서비스를 이용한 승차권 전화 예약 시스템을 이용하여 예약하는 방법 등이 있다.

전화 예약 순서를 살펴보면 우선 자동 음성 응답 예약 전화번호를 다이얼링한다. 그러면 안내 방송과 회원 번호 10자리와 비밀 번호 4자리를 입력하라는 안내 방송이 나온다. 전화 버튼을 이용하여 입력하면 입력된 회원 번호가 출력되고, 사용할 수 있는 명령(예약(1), 예약 확인(2), 예약 취소(4), 비밀 번호 변경(7), 사용 안내(9))들의 안내 방송이 나온다. 예약(1)을 선택하면 승차 년월일(4자리), 출발 역명 코드(3자리)와 도착 역명 코드(3자리), 승차 시간(4자리), 열차 종별(새마을호는 1번, 부궁화호는 2번, 통일호는 3번), 차실 선택(1자리), 흡연, 금연실 선택(1자리), 예약 매수(5매까지)등을 안내 방송에 따라 차례로 입력하면 입력된 예약 내용이 출력되고, 내용을 확인 후 예약(1) 또는 취소(0)를 3초 이내에 결정하게 된다. 이러한 전화 예약 순서에 있어서 필요한 자격은 회원 번호와 비밀 번호 그리고 발착 역명 코드가 적힌 안내문이 필요하

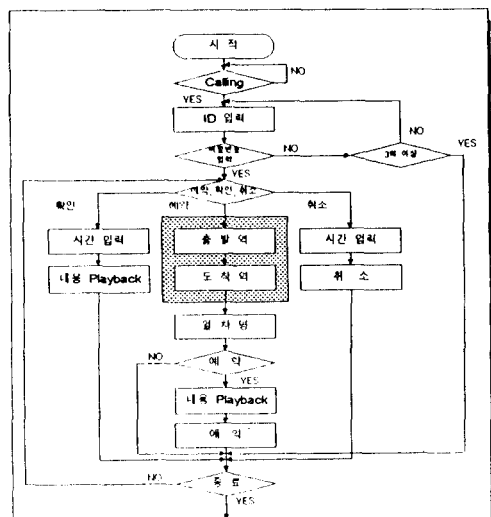


그림 5. 기차표 예약 시스템 흐름도.

다. 그러나, 대부분의 사람들은 회원 번호나 비밀번호는 알고 있지만 발착 역명 코드를 기억하기는 힘들다. 그러므로 이러한 발착 역명을 전화기의 키로 인식한다면 발착 역명의 코드를 모르는 모든 회원들도 편리하게 예약 서비스를 받을 수 있으며 사용량도 늘어날 것이며 사용도 쉽게 할 수 있을 것이다. 이러한 서비스에 대한 순서도는 그림 5와 같다.

여기에서 전화기 문자 입력 루틴의 첨가는 출발역과 도착역에 한정하여 나타났다.

출발역 부분에서 단말기 문자 입력 루틴을 위하여 “##”을 입력한다. 이때 서비스는 문자 입력 루틴으로 변경이 되면서 단말기로부터 문자를 입력받게 된다. 출발역이 “전주”라면 단말기의 키를 “1*54(전)1*8(주)”를 누른 후 “#”을 입력한다. 도착 역명이 서울일 경우에 “03*5(서)5*86(울)”을 누른 후 “##”을 입력하면 된다.

4.2 전화기를 이용한 통화 문장의 예

앞 절에서 언급한 현행 음성 정보 서비스에서의 전화기의 한글 문자 입력은 간단한 단어에 대하여 입력을 수행하였다. 이러한 실험은 전화기에서의 문장 입력으로의 확장을 가능하게 한다. 전화기의 문장 입력이 가능해지면 현재 사용되고 있는 공중전화망과 복합 주파수를 이용한 문자 대화가 가능해지고 이로 인하여 난청자에 대한 서비스의 확충도 기대된다. 우선 전화기에서의 한글 문자의 입력을 통하여 완성된 문장이 가능한가에 대한 실험을 수행하였다.

먼저, 사용자는 문자 서비스의 번호를 눌러 접속을 한 후, 상대방 전화와 접속을 기다린다. 문자 서비스를 알리는 “##”문자를 누르게 된다. 이 “##” 제어 문자는 문자 서비스의 시작과 종료를 알린다.

전화기의 번호판으로 문자열을 입력한 후 컴퓨터의 Enter에 해당하는 “#”를 누르게 된다. 문장이 잘못 입력이 되었을 경우 “***”문자를 누르면 이전의 한문자가 삭제된다.

문자 서비스의 시작 이후 첫 번째 자음 코드인가 확장 코드인가를 확인하게 되고, 확장키가 눌렀을 경우 확장된 자음 코드를 읽게 된다. 자음 코드 입력 후 새로운 입력 코드에 따라서 상태는 다음 상태로 천이 하게 된다. “*”가 입력되었을 경우는 단모음이 입력되고 이때 “0”이 입력되면 단모음의 확장키 모드로 변환하게 된다.

우선 전화 통화시 사용되는 문장 20개를 표 1과 같이 선택하였다. 이러한 문장을 컴퓨터의 키보드를 이용하였을 경우와 전화의 번호판을 이용하였을 경우를 서로 비교하였으며, 20개의 문장에 해당되는 숫자열을 표 2에 나타내었다.

그림 6은 전화기에서 입력된 번호의 수와 2벌식 자판을 사용하였을 때의 입력된 키의 수에 대하여 그래프로 나타냈다. 가로축은 한 음절을 입력할 경우에 발생하는 키의 갯수를 나타내었으며, 세로축은 전화 통화시 일상

〈표 1〉 전화 통화시 사용되는 20개 문장 예

	문 장	글자수	컴퓨터키	전화기기
1	여보세요	4	8	15
2	안녕하세요	5	12	20
3	네 감사합니다	7	15	28
4	지금 없거든요	7	17	28
5	예 알겠습니다	7	18	34
6	여기 전주입니다	8	17	29
7	방금 나갔는데요	8	20	33
8	안녕히 계십시오	8	19	36
9	어느 문 찾으시지요	10	20	34
10	제가 홍길동 인데요	10	22	37
11	잠시만 기다려주세요	10	21	38
12	메시지 좀 전해주세요	11	22	44
13	서기 아버지 계신가요	11	23	42
14	예 성함이 어떻게 되시죠	13	29	55
15	여기 그런 사람 없는데요	13	28	47
16	내일 전화 다시 드리지요	13	26	48
17	김동이와 통화하고 싶은데요	14	33	56
18	오후에는 몇 시에 있는데요	14	30	54
19	잠시 후에 다시 걸어 주세요	15	28	52
20	전화번호 확인 하시기 바랍니다	16	36	66
		204	444	796

X : 입력된 키의 수
Y : 문장 20개에서 나타나는 빈도

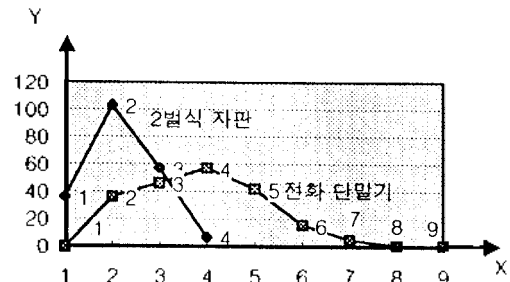


그림 6. 전화기의 입력키 수와 2벌식 자판 수의 비교.

적으로 사용되는 문장 20개에서 나타나는 음절의 빈도를 표시하였다. 전화기에서 할당된 키의 번호를 표시하였을 경우에 최대 9개의 번호 입력이 필요함을 알았다.

V. 결 론

본 논문에서는 전화기의 번호 자판에 한글 자소를 대응시켜 음성 정보 서비스를 이용할 경우에 나타나는 시간적인 지연 요소를 한글 입력을 통하여 제거하는 방법을

<표 2> 20개 문장에 해당하는 전화기의 번호 열

	Telephone Dialing number array(space count 00)
1	5*2 01*4 03*09 5*1
2	5*64 4*25 06*6 03*09 5*1
3	4*09 00 3*604 03*6 06*601 4*06 2*6
4	1*06 3*904 00 5*50103 3*5 2*94 5*1
5	5*206 00 5*66 3*090303 03*901 4*06 2*6
6	5*2 3*06 00 1*54 1*8 5*0601 4*06 2*6
7	01*65 3*904 00 4*6 3*60303 4*94 2*09 5*1
8	5*64 4*25 06*06 00 3*206 03*0601 03*06 5*1
9	5*5 4*9 00 01*84 00 8*68 5*9 03*06 1*06 5*1
10	1*09 3*6 00 06*45 3*066 5*45 00 5*064 2*09 5*1
11	1*604 03*06 04*64 00 3*06 2*6 6*2 1*8 03*09 5*1
12	04*09 03*06 01*06 00 1*404 00 1*54 06*03 1*8 03*09 5*1
13	3*5 3*06 00 5*6 01*5 4*0604 00 3*206 03*064 3*6 5*1
14	5*206 00 03*55 06*604 5*06 00 5*5 22*506 3*09 00 2*406 03*06 1*1
15	5*2 3*06 00 3*9 6*54 00 03*6 6*604 00 5*50103 4*94 2*09 5*1
16	4*03 5*066 00 1*54 06*46 00 2*6 03*06 00 2*9 6*06 1*06 5*1
17	3*066 2*45 5*06 5*46 00 7*45 06*46 06*6 3*4 00 03*069 5*94 2*09 5*1
18	5*4 06*8 5*09 4*94 00 04*28 00 03*06 5*09 00 5*060303 4*94 2*09 5*1
19	1*604 03*06 00 06*8 5*09 00 2*6 03*06 00 3*56 5*5 00 1*8 03*09 5*1
20	1*54 06*46 01*54 06*4 00 06*463 5*064 00 06*6 03*06 3*06 00 01*6 6*601 4*06 2*6

제시하였고, 전화기의 번호 자판에 한글 자소를 대응시킬 때 일반적으로 많이 사용되고 있는 한글 2벌식 자판과 거의 동일한 순서로 키를 할당하여 기존의 2벌식 자판에 익숙한 사람들이 쉽게 배울 수 있도록 하였으며, 모음의 시작을 항상 "*"로 하도록 만들어서 숫자의 배열 상태만 보고도 어떤 문장을 진송하려는지 쉽게 알 수 있도록 하였다. 본 논문에서 제시한 키 배열로 전화기에서 모는 문자를 표현할 수 있음을 보였고, 이를 철도 전화 예약 시스템에 도입함으로써 다양한 서비스 창출이 가능함을 알 수 있었다. 또한 이러한 기능을 여러분야에 활용한 수가 있다. 예를 들어 지금의 문자 호출 서비스는 메신저라고 불리는 담당직원이 이용자가 전화로 한 말을 받아 적어서 컴퓨터 자판에 입력한 후, 그 입력 부호를 문자 수신 호출기에 진송하는 방법을 사용하고 있다. 이러한 방법은 개인의 사생활 정보의 유출과 인건비 지출이 필수적이다. 앞으로 본 논문에서 제시한 방식이 널리 사용된다면 단청자들이 전화기를 사용하여 서로의 안부나 생활을 전달할 수 있는 문자 통신이 가능할 수 있으리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. 서동일, 조영환, 이재원, 김진창, "전화기 번호판을 이용한 한글문자 정보 전달," HCI96 학술대회 논문집, pp. 170-178, 1996.
2. 정유현, 김순협, "음성 정보 서비스의 검색 알고리즘 개선 연구," 한국음향학회논문지 제16권, 제5호, pp. 92-95, 1997.
3. 오길록, 최기선, 박세영, "한글공학," 대영사, pp. 88-89, 1995.
4. 임형규, "전화 음성 인식을 이용한 기차표 예약 시스템 구축에 관한 연구," 전북대학교 대학원 박사학위 논문, 1996. 8. 30.

▲김 용 현(Yong-Hwan Kim)



1973년:서강대학교 물리학과(이학사)
 1977년:서강대학교 물리학과
 (이학석사)
 1977년~현재:한국전자통신연구원
 책임연구원
 ※주관심분야:공중통신망 전송특성
 분석, 전기통신설비 형
 식승인 규격, 통신법령

▲장 우 현(Woo-Hyun Jang)



1982년:중앙대학교 전자계산학과
 (공학사)
 1991년:중앙대학교 전자계산학과
 (공학석사)
 1991년:정보처리기사 자격취득
 1982년~현재:한국전자통신연구원
 책임연구원
 ※주관심분야:소프트웨어공학, 분산시
 스템, 프로그래밍언어

▲정 황 근(Hang-Gcun Jeong)



1977년:서울대학교 전자공학과
 (공학사)
 1979년:한국과학기술원 전기 및
 전자공학과(공학석사)
 1979년~1982년:한국전자통신연구
 소 연구원
 1989년:플로리다 대학교 전기공학
 과(공학박사)

1989년~1991년:미국 모토롤라 연구소 staff engineer
 1991년~현재 전북대학교 전자공학과 부교수
 ※주관심분야:집적회로설계

▲김 중 교(Chong-Kyo Kim)



1966년: 전북대학교 전기공학과
(공학사)

1977년: 전북대학교 전기공학과
(공학석사)

1983년: 전북대학교 전기공학과
(공학박사)

1983년~1984년: 미국 일리노이 공과
대학(IIT) 객원교수

1979년~현재: 전북대학교 전자공학과 교수

※주관심분야: 음성인식, 음성합성, 음성압축, VLSI설계

▲신 유 식(You-Shik Shin)



1992년: 전북대학교 전자공학과
(공학사)

1996년: 전북대학교 전자공학과
(공학석사)

1996년~현재: 전북대학교 전자공학
과(박사과정)

※주관심분야: 음성인식, 음성압축,
프로그래밍언어

▲서 광 석(Kwang-Seok Seo)



1997년: 전북대학교 전자공학과
(공학사)

1997년~현재: 전북대학교 전자공학
과(석사과정)

※주관심분야: 음성신호처리