

전화기 숫자 자판을 이용한 대화형 한글 문자 입력 방법

박 재 화[†]

요 약

휴대용 단말기의 숫자 자판을 이용해서 보다 편리하게 한글을 입력할 수 있도록 하는 대화형 방식을 제시하였다. 사용자는 입력하고자 하는 글자의 해당 자소가 있는 키를 한 번씩 눌러 키 시퀀스를 발생시킨다. 인터페이스는 사용자가 입력한 키 시퀀스에 대해 조합 가능한 모든 글자를 발생 시키고 사용자는 발생된 글자 중에서 입력하고자 하는 글자를 선택하도록 한다. 이를 통해 기존의 방법에서 공통으로 사용되는 수동적이고 일차원적인 자소 중심의 인터페이스를 상호 작용이 가능한 입체적인 글자 중심의 방법으로 개선 가능하다. 이 방법은 최종 글자의 입력을 완료하기 위해 필요한 글자 선택의 과정이 부가적으로 필요하지만, 기존 방법의 가장 큰 단점인 멀티탭과 불분명한 음소의 결정을 위한 키 조작의 불편함을 근본적으로 없앨 수 있다. 또한 모든 글자의 입력이 필기 순서와 동일하게 기본 자소에 의해 입력이 가능하므로 사용자의 문자 입력에 대한 복잡도를 감소시킬 수 있다. 제안된 방법의 장단점을 실험을 통해 기존의 방법과 비교하였다.

키워드 : 한글문자입력, 대화형문자입력, 대화형 인터페이스

An Interactive Hangeul Text Entry Method Using The Numeric Phone Keypad

Jaehwa Park[†]

ABSTRACT

An interactive Hangeul input method using the numeric phone keypad, which is applicable for mobile devices is introduced. In the proposed method, user only selects the corresponding keys by single tapping, for the alphabet of Korean letter which is desired to enter. The interface generates the subset of eligible letters for the key sequence, then the user selects the desired letter in the set. Such an interactive approach transforms the text entry interface into a multi-level interactive letter-oriented style, from the preexisting passive and single-level alphabet-oriented interface. The annoyance of key-operations, the major disadvantage of the previous methods, derived from multi-tap to clear the ambiguity of multi-assigned alphabets for the Hangeul automata, can be eliminated permanently, while the additional letter selection procedure to finalize the desired letter is essential. Also the complexity of Hangeul text entry is reduced since all letters can be compounded from basic alphabet selection of the writing sequence order. The advantage and disadvantage of the proposed method are analyzed through comparing with pre-existing method by experiments.

Keyword : Hangeul Text Entry, Interactive Text Entry, Interactive Interface

1. 서 론

최근 개발된 이동 전화 단말기들은 문자 입력을 이용하여 단문 메시지 전송 (SMS: Short Message Service) 및 인터넷을 통한 이메일(e-mail), 메신저 등 여러 가지 부가 서비스를 사용할 수 있다. 이에 따라 단말기는 숫자로만 이루어진 전화번호 입력 뿐만 아니라 각종 콘텐츠 이용에 따르는 정보의 전송이나 개인용 단말기로서의 다양한 정보의 입력에 따르는 사용자 인터페이스를 요구하고 있다. [1]

여러 이유에서 현재 사용되고 있는 소형 경량화 된 이동통신 단말기에서 공통적으로 채택하고 있는 사용자 인터페이스

이스는 기존의 전화번호 입력을 위한 숫자 자판을 이용해서 필요한 문자 정보를 입력하는 방법을 택하고 있다. 이러한 문자입력 방법은 제한된 숫자 자판 12개의 키에 해당 언어의 낱글자와 기호 등의 문자를 할당하고, 입력하고자 하는 문자가 배치된 키를 조작해서 정보를 입력하도록 하고 있다. 그러나 대부분 언어의 자소는 사용되는 키의 숫자보다 많고, 이에 따라 일반적으로 한 개의 키에 다수의 문자가 배치된다. 따라서 각 키에 할당된 중복 할당된 문자중 한 문자를 선택하기 위해서 문자 선택의 방법이 필요하다. [2][3]

숫자 자판을 이용한 한글의 입력 방법들은 앞서 설명한 바와 같이 한글 낱글자들을 숫자 키에 중복 할당하고 키가 선택되었을 때, 자판키에 할당된 여러 개의 자모 중에서 하나를 골라내는 방법을 공통적으로 택하고 있다. 그러나 한글은 복자음, 복모음 등의 조합을 위해 기본 자모 24개 보

* 이 논문은 2004년도 중앙대학교 학술연구비(일반연구비) 지원에 의한 것임.

† 종신회원: 중앙대학교 공과대학 컴퓨터공학부 부교수
논문접수: 2007년 2월 20일, 심사완료: 2007년 5월 31일

다 많은 수를 12개의 키에 분산 수용해야 한다.

다양한 방법이 단말기 제조회사를 중심으로 소개되었으나, 현재 각 단말기마다 자판 배열과, 입력 방식이 달라 한글 문자 입력에 많은 불편이 따르고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 1998년에 한국정보통신기술협회 (TTA: Telecommunication Technology Association)에서는 약 20여 가지의 키패드를 공모하여 전화기 표준 한글자판의 제정을 시도하였고, 2003년 정보 통신부는 문자 입력 방식의 단일화를 발표하였으나 여러 회사의 반발과 시행 단계에 어려움, 객관적 평가 수단의 부족을 이유로 실행되지 않고 있다.

지금까지 각 단말기 제조 회사별로 소개된 방법들은 조합 가능한 글자 중에서 입력하고자 하는 글자를 골라내는데 필요한 최소한의 키 순서를 최소화 하거나 아니면 글자 조합에 필요한 키의 순서를 기억하기 쉽게 배치하는 점 등의 노력을 통해 문자 입력이 보다 편리하도록 하고 있다. 그러나 기존의 방법들은 사용자가 입력하는 키의 조작에 전적으로 의존해서 글자가 조합되는 수동적인 형태를 취하는 면에서는 서로 크게 다르지 않고, 인터페이스가 사용자의 편의성을 향상시키기 위해 문자 입력을 적극적으로 도와주는 점이 결여되어 있다. [4,5]

본 논문에서는 기존의 방식과는 다르게, 사용자가 보다 편리하게 문자를 입력할 수 있도록 능동적으로 설계된 새로운 한글 문자 입력 방식을 제시한다. 사용자로 하여금 입력하고자 하는 자소가 배치된 키를 빠르게 찾을 수 있도록 하기 위해 모든 한글의 기본 자소가 키보드에 보이도록 분산시켜서 배치시키고, 입력하고자 하는 글자를 구성하는 자소를 필기 순서에 따라 자소의 중복 배치 여부에 상관없이 해당 키를 한번씩만 눌러서 입력할 수 있도록 구성했다. 자소에 해당하는 키의 시퀀스가 입력되면 단말기에 내장된 인터페이스는 이에 해당하는 글자를 조합한다. 만일 글자 조합이 해당 키 시퀀스에 대해 복수 조합이 가능하면 글자의 사용 빈도순으로 조합 가능한 글자를 사용자에게 제공하고 그중 원하는 글자를 선택할 수 있도록 하는 대화형 인터페이스를 고안하였다.

이런 과정을 통해 기존의 문자 입력 방식은 사용자가 입력하고자하는 글자의 해당 자소를 모두 확정함으로써 수동적으로 글자를 조합하는 방식에서 벗어나 키 시퀀스에 해당하는 조합 가능 글자 중에서 한 글자를 골라내는 사용자 중심의 상호작용 형태로 개선될 수 있다. 또한 제안된 대화형 인터페이스를 통해 전체적으로 입력 방식을 간소화 할 수 있으며 특히, 복자음이나 복모음의 입력을 필기 순서와 동일하게 기본 자소에 의해 입력가능 하도록 하여 사용자의 문자 입력에 대한 부담을 감소시킬 수 있다.

다음 절에서는 기존의 숫자 자판을 이용한 문자 입력 방식에 대해 살펴보고, 3절에서는 제안한 방법에 대한 분산형 기본 자소 키배치와 대화형 한글 입력 방식에 대해 설명한다. 이후 실험을 통해서 기존의 입력 방식과 제안한 입력 방식을 비교하여 장단점을 분석하고, 그 다음 절에서는 결론을 맺는다.

1	2 ABC	3 DEF
4 GHI	5 JKL	6 MNO
7 PQRS	8 TUV	9 WXYZ
*	0	#

(그림 1) ISO/IEC 9995-8 전화기 자판

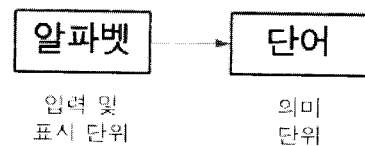
2. 숫자 자판을 이용한 문자 입력

숫자 키패드를 이용한 문자 입력 방식은 숫자 입력을 위한 0-9까지의 숫자 키와 2개의 특수 키「*, #」을 포함하는 12개의 키를 이용하여 사용자가 입력하고자 하는 문자열을 쉽게 입력할 수 있도록 해주는 방법을 말한다. 이러한 문자 입력 방법은 제한된 키에 해당 언어의 낱글자와 특수 문자 등을 모두 수용해야하기 때문에 각 키에 여러 개의 문자를 배치하게 된다. 한 예로서, (그림 1)은 1994년 ISO/IEC 9995-8에 의해 규정된 영문용 이동 전화기자판으로, 특수 기능을 위한 1과 0, *, #을 제외한 숫자 키에 영문 알파벳을 중복 배치되었다.

이렇게 문자가 중복 배당된 키를 이용해 문자열을 입력하기 위해서는 각 키에 중복 배치된 문자중 한 문자를 선택하기 위한 방법이 필요하다. (그림 1)에서 2번 키를 눌렀을 때 이키에 배치된 문자 A, B, C중 어느 하나를 선택할 지를 결정하는 방법이 필요하게 된다. 이렇게 한 키에 다수의 문자가 연결되어 있을 때, 키 조작에 의해 어떤 문자를 선택하는 문제는 사용자 인터페이스를 편의성을 결정하는 가장 중요한 문제이고, 이것은 언어의 특징에 따라 그 선택 방법이 다르다.

2.1 영문 입력 방법

영문은 (그림 2)와 같이 문자열을 이루는 각각의 알파벳을 순서대로 선택하여서 입력하고자 하는 단어를 조합하는 1단계 단위 조합의 형태를 이루고 있다. 알파벳의 선택만으로 바로 상위 단계인 단어의 조합으로 이어지므로 입력하고자하는 알파벳을 선택하면 해당 단어의 조합을 바로 이끌어 낼 수 있다. 내재적으로 단어를 이루는 알파벳의 순서나 조합 규칙이 어느 정도 존재하지만 (예를 들면 2-3 개의 자음 뒤에는 모음이 오는 것 등) 기본적으로 알파벳의 1차원적인



(그림 2) 영문 문자열 조합 단계

시되지 못하고 숨겨지는 자소의 수를 줄이기 위해 자모 구별 없이 한 개의 키에 자모를 혼합 수용한다. 이 방법은 각 키에 배치되는 자소의 숫자를 줄일 수 있으나 글자 조합의 규칙에 따라 초, 중, 종성의 분리를 위해서 경우에 따라 별도의 다른 기능키 동작이 추가해야한다.

2.2.1 자모 분리형 (나랏글, 스카이2, 모토로라 방식)

LG전자에서 채택하고 있는 나랏글은 가획(덧쓰기)과 병서(나란히)를 이용하여 입력 방식을 고안하였다 (그림 4). 기본 모음과 기본 자음을 키패드에 배치하고 반복 누름과 덧쓰기, 나란히 키를 이용하여 글자를 조합한다. 기본 자음만을 사용하기 때문에 조합 방법이 유리하여 자음 충돌 현상이 없다. 그러나 한글 조합 규칙성 면에서 취약하다. 예를 들어 “ㄷ”을 입력할 경우, [(ㄱ)+(*)+(#)]와 같이 자소와 직접적 연관이 없는 키를 3번 눌러야 하기 때문에 처음 접하는 사용자가 이러한 방식에 익숙해지는 데는 많은 시간이 걸린다. 또한 자판의 배치가 일관성이 부족하고 경음 및 격

1 ㄱ	2 ㄴ	3 ㄷ
4 ㄹ	5 ㅁ	6 ㅂ
7 ㅅ	8 ㅇ	9 ㅣ
* 확추가	0 --	# 쌍자음

(그림 4) 나랏글

1 ㄱ	2 - 1	3 ㄷ
4 ㅂ	5 ㄴ	6 ㄹ
7 ㅁ	8 ㅅ	9 ㅇ
* ㅈ	0 ㅇ	# ㅊ

(그림 5) 스카이2

1 ㄱ	2 ㅁ	3 ㄷ
4 ㅂ	5 ㄹ	6 ㅅ
7 ㅈ	8 ㅊ	9 -- ㅅ
* ㅈ	0 ㅇ	# (한)

(그림 6) 모토로라 방식

음을 만드는 키가 너무 멀어 손가락을 이동해야하는 거리가 길고 시간이 오래 걸린다.

스카이한글2 방식 (그림 5)와 모토로라 방식 (그림 6)은 모든 기본 모음과 자음을 *# 키까지 확대 배치한 형태이다. 스카이한글2는 모음의, 모토로라 방식은 자음의 입력이 용이하도록 확대 배치하여, 각각 모음과 자음의 입력이 유리한 장점이 있다. 그러나 두 방식 모두 쌍자음 입력과 동일 자음의 중성, 초성의 연속 입력을 구별할 수 없어 자음 충돌 현상이 발생한다. 예를 들어 'ㄱ, ㅂ, ㄱ, ㅂ'를 연속을 입력하였을 때, 이 입력에 대해 'ㄱ'과 'ㅂ'로 조합 가능하므로 "ㄱㅂ"로 입력 할 때는 3번째 ㄱ 을 입력하고 일정 시간을 기다리거나 자리 이동키를 눌러 커서를 움직여야 한다.

2.2.2 필획 분리형 (천지인)

천지인 방식은 한글 모음 자소의 구성이 천(ㅣ), 지(-), 인(●)의 확으로 되었음을 착안하여, (그림 7)과 같이 모음 획을 1~3번 키에 배치하고, 자음 자소를 4~0번 키에 각각 배치하였다. 모음을 3 개의 키에 확으로 배치하였기 때문에 필획 순으로 모음 21자를 모두 표현할 수 있다. 때문에 사용자가 쉽게 이해할 수 있는 장점이 있다. 또한 모음의 분리 배치에 따라 초, 중성과 중성의 분리가 가능하면서도 모음 처리가 간결해지는 장점이 있다.

그러나 구성이 복잡한 복모음일수록 키 누름동장의 횟수가 증가한다. “계”를 입력할 경우 [(-)+(●)+(●)+(ㅣ)+(ㅣ)] 순으로 5번의 키 동작이 필요하다. 자음의 경우는 배치에 있어서 일정한 규칙이 없고 초, 중성의 분리가 어렵기 때문에, 위에서 설명한 자모 분리형과 마찬가지로 자음 충돌 현상이 발생한다.

1 ㅣ	2 ●	3 --
4 ㄱ	5 ㄴ	6 ㄷ
7 ㅂ	8 ㅅ	9 ㅇ
* ㅈ	0 ㅇ	#

(그림 7) 천지인

2.2.3 자모 통합형 (한글 통일)

2003년 국내 핸드폰 한글 입력 방식 표준화에 의해 새롭게 선보인 한글 통일 방식은 자, 모음이 0-9까지의 버튼에 고루 퍼져있어 사용자가 편하게 쓸 수 있다. 이 방식은 초, 중, 종성에 해당하는 자소의 선택을 한글 조합 규칙에 따라 인터페이스 오토마타가 결정하도록 하는 형태로 자음과 모음을 분리한 방법에 비해 사용자의 편의성을 향상시킨 형태이다.

그러나 받침이 없는 경우 중성 대신 종성 없음을 의미하는 [#] 버튼을 눌러야 하고, 자판에 표시되어 있지 않은 자

1 ㄱ ㅋ	2 ㄴ ㄸ	3 ㄷ ㅌ
4 ㄹ ㄺ	5 ㅁ ㅃ	6 ㅅ ㅆ
7 ㅈ ㅊ	8 ㅇ ㅈ	9 ㅊ ㅡ
* 후순위	0 ㅎ	# 중성 없음

(그림 8) 한글 통일

음, 모음, 복자음과 복모음이 자판에 표시되어 있지 않으므로 「*(후순위)」 버튼을 눌러서 해당 자소를 선택하는 멀티탭의 형태를 그대로 유지하고 있다. 따라서 복모음 복자음의 후순위 키 배치를 외워야 사용이 가능하므로 익숙해지는데 시간이 오래 걸린다.

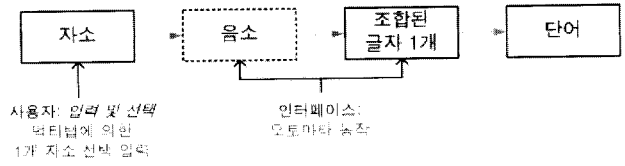
앞서 살펴본 바와 같이 기존의 입력 방법들은 약간씩의 차이는 있지만, 공통적으로 기본 자소와 자소의 조합에 의해 생기는 40여개의 기본 음소를 숫자 자판에 분산 배치하고, 이것으로부터 사용자가 해당 자소, 또는 음소를 결정하게 하면, 초-중-중성의 글자 조합 규칙 따라 입력하고자 하는 글자를 조합해내는 방식을 사용하고 있다.

그러나 이러한 방식들은 대부분 사용자의 입력 방법의 편의성에 초점을 맞추기보다는 사용자가 인터페이스가 설계될 때 미리 정해진 한글 조합 오토마타의 키 조합 규칙을 그대로 따르도록 고안되었다. 즉 단말기에 정해진 한글 조합 규칙을 사용자가 꼭 기억해야하는 방식들로서, 조합 가능한 한글을 모두 디코딩 하기위해 한글 조합 규칙에 맞도록 그때 그 때 해당 자소를 사용자가 명확히 정해주어야 하는 형태이다. 다만 이러한 키 조합 규칙에다 사용자가 기억하기 쉽게 하기 위해 자판의 배열이나, 모음의 조합 방법을 다르게 하여 사용자의 편의성을 고려한 점이 서로 다르다.

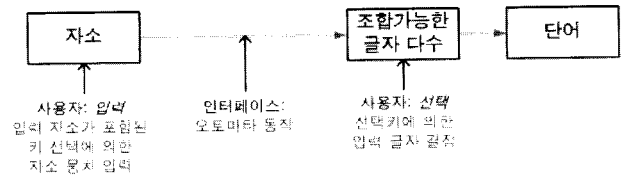
이런 인터페이스 방법은 단말기가 담당해야하는 오토마타 소프트웨어의 처리 부담이 줄어드는 장점은 있지만 자모 분리 등 조합 규칙에 맞추기 위해 한 개의 키에 과도하게 많은 자소가 배치되는 현상이 발생한다. 이러한 현상은 상대적으로 복모음의 수가 많은 모음에 대해 심하게 나타나고, 이에 따라 자판에 해당 자소가 표기되지 않고 숨겨진 자소들이 많아져서 사용자가 입력하고자 하는 자소의 배치를 모두 기억해야하는 어려움이 있다. 따라서 키패드에 표시되어 있지 않은 자, 모음을 선택하는데 어려움이 있고, 숙지하는데 오랜 시간이 걸려 문자 입력을 통한 단말기 사용에 큰 불편함이 따른다.

3. 글자 단위 한글 입력

현재 숫자판을 이용한 한글 문자 입력 방식은 (그림 9)에 나타난 것과 같이 자소단위의 입력을 기본으로 하는 인터페이스



(그림 9) 자소 단위 한글 입력 인터페이스 단계



(그림 10) 글자 단위 한글 입력 인터페이스

이 방법을 공통적으로 쓰고 있다. 사용자가 입력하고자 하는 글자의 자소를 멀티탭 방법을 이용해 입력하면, 인터페이스는 한글 오토마타에 의해 자동적으로 해당 글자로 조합한다. 이 방법은 사용자가 입력하고자 하는 글자의 해당 자소를 모두 확정해서 오토마타로 전달해주므로 자소 선택의 오류가 없다면 1개의 글자가 최종적으로 조합된다. 따라서 사용자에서는 자소의 선택이 입력하고자 하는 문자를 결정할 수 있는 기본 단위이면서 최종 단계가 된다.

자소가 사용자 입력의 기본 단위가 되면, (그림 9)에서와 같이 최종 글자 조합까지 진행되는 과정에서 중간 단계인 음소의 결합 단계가 사용자에게 숨겨진다. 그러므로 초성(자음)과 중성(모음)의 구별이 반드시 필요하게 되므로 키보드에서 반드시 모음과 자음이 분리 수용되거나 (천지인, 나랏글), 그렇지 않다면 각 음소의 입력을 구별해주는 방법이 반드시 필요하다 (한글 통일). 전자의 경우에는 자모의 분리 수용에 의해 한 개의 키에 할당 되는 자소의 수가 증가하고 모음입력을 위한 키 누름 동작의 수가 증가하게 된다. 후자의 경우는 할당 자소의 수를 줄일 수 있지만 자모의 분리 사용자에게 전가되므로 사용자의 편의성이 떨어진다. [6][7]

대부분 사용자가 문자를 입력하는 경우는 의미 단위인 단어가 입력의 매듭점이라고 볼 수 있다. 따라서 사용자의 입장에서 입력의 기본 단위가 단어 조합 2단계 이전인 자소보다는 바로 전단계인 글자일 경우 문자열을 입력할 때 편의성이 높다. 따라서 한글 글자 입력에서 키가 각 자소와 일대다수로 정의되는 경우에는, 입력이 결정되는 단위를 자소에서 글자 단위로 바꾸어 주는 인터페이스 기법이 사용자의 편의성을 높일 수 있다.

(그림 10)에서 나타난 것과 같이 사용자는 해당 자소가 있는 키만을 선택하게 하고 인터페이스는 이에 대한 조합 가능한 모든 글자를 발생 시킨다. 그리고 인터페이스가 발생시킨 글자 가운데서 사용자가 입력하고자 하는 글자를 선택하도록 상호작용 방법을 쓰면 입력단위를 자소에서 글자로 이동시킬 수 있다. 이 방법을 통해 표현 가능한 모든 글자를 입력할 수 있으면서도 사용자가 자소를 선택하기 위한 멀티탭 키 조작의 불편함과 불분명한 음소의 결정을 위한 키 조작을 없앨 수 있어서 사용자의 편의성을 높일 수 있다.

입력의 단위가 자소에서 글자로 옮겨옴으로써 자소를 결정하는 번거로움은 덜 수 있지만, 키 시퀀스에 해당하는 조합 가능한 글자가 여러 개 발생할 수 있으므로 최종 글자의 입력을 완료하기 위해 필요한 글자 선택의 과정이 부가적으로 필요하다. 이런 점은 통계적으로 키의 순열에 대해 조합 가능한 글자의 수가 최소가 되도록 키에 자소의 배치를 조정하면 글자 선택 단계의 번거로움을 어느 정도 줄일 수 있다.[9] 하지만 자소의 배치가 직관성을 잃게 되면 오히려 사용자로 하여금 자판을 익히는데 시간이 증가하게 된다. 그러므로 자주 사용되는 글자에 대해 중복 조합이 일어나지 않도록 하면서도 자소 배치의 직관성이 유지될 수 있도록 자소를 배치해야 한다.

글자의 선택을 위한 키 조작은 자소를 선택하기 위한 키 조작에 비해 각 자소의 종속도가 낮으므로 통일성과 일관성이 유지될 수 있다. 또한 조합 가능한 글자를 표시할 때, 각 글자의 사용 빈도수가 높은 순으로 배열하면 사용자가 실행해야 하는 키 조작의 수를 통계적으로 줄일 수 있고 보편적인 일상 문자열을 보다 편리하게 입력할 수 있다.

3.1 자소 입력

한글 입력 방식이 사용자 중심의 방법이 되기 위해서는 사용자가 자판 배열을 익히는데 필요한 시간, 해당 글자의 자소의 선택과 글자 조합 규칙 (또는 글자 선택)을 위한 부가 입력 타수, 입력에 따르는 손가락 이동 거리 와 같은 요소가 최소가 되도록 설계해야 한다. [10]

1 ㄱ ㅋ ㆁ	2 ㄴ ㄷ	3 ㄹ ㅌ ㄱ
4 ㄴ ㄷ	5 ㄹ ㄷ	6 ㄴ ㄷ ㄱ
7 ㅅ ㅈ	8 ㅇ ㅍ	9 ㅈ ㅊ ㅅ
* 다음	0 ㅎ	# 선택

(그림 11) 분산형 한글 자소 배치



(그림 12) 분산형 자소배치 자판

(그림 12)는 분산형 한글 자소 배치에 의한 숫자 자판을 나타내었다. 여기에서는 글자 조합 규칙을 따르기 위한 기존의 통일성 없는 자소의 배열이나 자모의 분리 수용 등에 의해 발생하는 사용자의 불편을 없앨 수 있도록, 한글의 기본 14개의 자음과 기본 모음 10개가 0-9까지의 키에 자소의 나열 순서에 맞도록 통일성 있게 배치하였다.

글자 중심의 입력에서는 최종 글자의 선택이 자소 입력 이후에 일어나므로 초, 중, 종성에 해당하는 음소의 자소 입력을 이 단계에서 최종적으로 결정할 필요가 없다. 따라서 글자를 이루는 기본 자소를 키에 필기순서에 따라 한번씩만 눌러주면 인터페이스에 의해 키의 시퀀스에 의해 글자의 조합이 일어난다. 이런 점은 복모음 또는 복자음을 구성하는 낱글자를 따로 키에 배치하지 않아도 되므로 자판에 표시되지 않고 숨겨진 낱글자가 발생하지 않는다. 즉 한글 24개의 기본 자소만을 이용하고 또한 모든 기본 자소가 모두 자판에 표시되기 때문에 처음 접하는 사용자도 쉽게 사용할 수 있고 사용자가 자판을 익히는데 걸리는 시간이 거의 필요 없는 장점이 있다. 특히 복자음이나 복모음을 입력할 때 필기 순서대로 키를 눌러 문자를 표시하기 때문에 사용자가 직관적으로 이해하고 사용할 수가 있다.

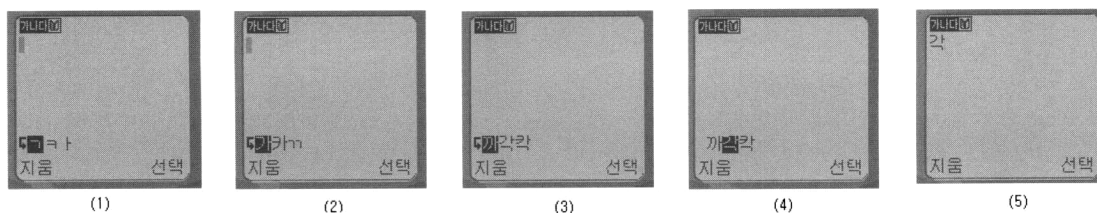
그러나 자음과 모음이 동일키에 배열되었고, 한 키에 복수의 자음이 배열되었기 때문에 입력하고자 하는 문자의 기본 자소를 필기 순서에 따라 해당키를 한 번씩만 눌러서 입력하면 그 입력 키 시퀀스에 대한 조합 가능한 글자가 여러 개 나올 수 있다. 한 예로서,

- ① 1을 1번 눌렀을 경우: ㄱ, ㅋ, ㆁ 라는 3가지 경우의 수
- ② 1을 2번 눌렀을 경우: ㄱ, ㅋ, ㆁ 라는 3가지 경우의 수
- ③ 1을 3번 눌렀을 경우: ㄱ, ㅋ, ㆁ 라는 3가지 경우의 수
- ④ 1을 4번 눌렀을 경우: ㄱ 라는 1가지 경우의 수

와 같이 입력되는 키의 시퀀스에 대해 각 단계별로 조합 가능한 글자와 자소는 여러 개가 될 수 있다.

만약 사용자가 '가'를 입력하고자 한다면, 기존의 멀티탭에서는 우선 1번 키를 한 번 눌러서 'ㄱ'을 선택하고 일정 시간이 지난 후 또다시 1번 키를 두 번 눌러서 'ㅏ'의 각 자소를 선택하게 된다. 하지만 여기서 제시된 방법을 쓰면 자소를 선택할 필요가 없이 1번 키를 연속으로 2번 누르면 ②의 경우에 해당되므로 '가', '카', 'ㄱ' 와 같이 3가지 서로 다른 조합이 발생한다. 이 때 최종적으로 '가'를 선택해주면 입력이 완료된다. '각'이라는 글자를 최종으로 입력하고자 한다면 단순히 1번 키를 3번 눌러 ③의 경우가 발생되고 이 때 '가', '각', '각'의 3개의 조합을 단말기가 발생시키면 그 때 '각'을 선택하면 된다.

이런 점은 앞서 설명한 바와 같이 기존의 방식은 각각 자소의 확정에 의해 최종 글자가 조합되는 방식인데 반하여, 이 방법은 글자 중심 방법으로 자소의 선택이 아니라 글자의 선택 단계에서 최종 입력하고자 하는 단위를 결정하는 점에서 서로 차이를 보인다. 그러나 자소를 선택하는 것과는 다르게 입력하고자 하는 글자의 순서를 사용자가 모두 다



(그림 13) 글자 중심 분자 입력 방법으로 '각'을 입력하는 예

기억할 수 없으므로 입력된 키의 시퀀스에 대해 조합 가능한 글자를 화면에 보여주고 그 중 입력하고자 하는 글자를 선택하는 대화형 인터페이스를 필요로 한다. 즉 최종 글자 조합 단계에서 입력하고자 하는 글자를 택할 수 있는 보조 동작이 필요하다.

(그림 12)는 (그림 11)의 자판으로 대화형 인터페이스를 통해 문자를 입력하는 방법을 모의실험 할 수 있도록 제작된 이동 전화기의 전면을 나타내었다. 우선 사용자가 누른 키에 따라 나올 수 있는 모든 조합 가능한 글자를 단말기 하단 화면(글자 조합창)에 표시하고 그 글자 중에서 입력하고자 하는 문자까지 커서를 다음에 해당하는 「*」 키로 움직이고 해당 글자에 커서가 있으면 그때 선택 「#」 키로 원하는 글자를 선택할 수 있도록 하였다.

(그림 13)은 (그림 12)에 표시된 모의실험용 단말기에서 앞서 설명된 ③의 경우에서 '각' 글자를 입력하는 예를 나타내었다. 화면 (1), (2), (3)은 각각 「1」 키를 각각 1, 2, 3번 눌렀을 때 아래쪽 글자 조합창에 조합 가능한 자소와 글자가 표시되는 것을 보여준다. (4)는 '각'을 입력하기 위해서 「*」 키를 한번 눌러서 커서가 '가' 에서 '각' 자리 이동이 된 것을 보여주고 있고 (5)는 「#」 키를 눌러서 (또는 타임아웃 이후) 최종적으로 '각'이 입력된 모습을 보여준다.

<표 2>에는 KSX 1001에 포함된 통신용 한글 2350자에 대해서, 앞서 설명한 방법으로 한글을 조합할 때 발생할 수 있는 중복 글자 조합의 경우의 수와 그 전체 비율을 표시하였다. 통신용 한글의 약 74%가 분산형 키 배치의 키 시퀀스에 일대일로 대응하고, 97%이상의 글자가 1개 또는 2개의 조합 범위에 들어옴을 알 수 있다. 한 키의 시퀀스에 대해 4개 또는 5개 이상 조합되는 경우는 극히 드물며 키 시퀀스가 '673'일 때 유일하게 '불 불 뷔 푼 퀴'의 최대 5개 글자까지 중복 조합 가능하다. 따라서 이동 전화 단말기창과 같이 작은 화면에도 조합 가능한 글자를 모두 한 줄 정도에 나열

중복 조합수	1	2	3	4	5	합계
가능한 키 조합의 경우 수	1339	417	48	7	1	1812
조합 가능한 한글의 수	1339	834	144	28	5	2350
비율 (%)	73.9	23.0	2.6	0.4	0.1	100

<표 2> 동일 키 시퀀스에 대해 글자가 중복 조합되는 경우의 수 (KSX 1001 통신용 한글 2350자 기준)

할 수 있으므로 글자 선택을 위한 키 조작을 단순하게 유지할 수 있다.

대화형 방법은 눈에 보이는 대로 자소를 골라 펼기 순서에 따라 문자를 입력하고 원하는 글자를 단말기 화면에서 선택하는 대화형 방법으로 기존의 방법과 글자 조합의 기본 방법이 완전히 다르다. 이런 점은 기존의 문자 입력 방식에서 채용한 멀티탭 입력과 키보드의 공간 제약으로 키패드에 표기되지 않고 숨겨진 자소의 선택에 따르는 번거로움을 근본적으로 없앨 수 있다. 특히 복모음을 입력하는 경우와 같이 여러 번의 키조작이 필요한 문자의 입력할 때, 입력 오류가 발생하기 쉽고 같은 실수가 반복되는 불편함을 근본적으로 없앨 수 있다.

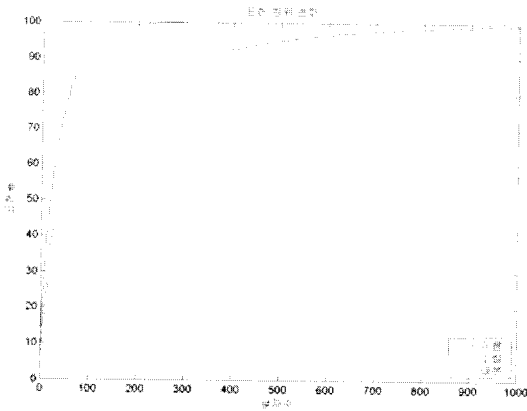
그러나 최종적인 글자 선택 단계에서 기존의 방법에는 불필요한 부가적인 키 조작이 필요하다. 이 과정은 자소를 선택하기 위한 것에 비해 모든 글자에 대해 통일적으로 「*」와 「#」만 사용하므로 일관성이 유지될 수 있다. 또한 조합 가능한 글자를 표시할 때, 각 글자의 사용 빈도수가 높은 순으로 배열하면 사용자가 실행해야하는 키 조작의 수를 통계적으로 줄일 수 있고 사용 용도에 따라 조합 가능한 글자 수를 조절하면 일상적으로 사용되는 문자열을 보다 편리하게 입력할 수 있다.

3.2 글자 선택

조합 가능한 글자는 표현 가능한 글자를 제한함에 따라 변화 가능한데, 모든 현대 한글에 대해 조합을 허용하면 키의 시퀀스가 '116' 일때는 '갑 갓 교 캅'의 4개 글자가 조합되지만, '1167'의 경우에는 '값 꽃 값'의 3가지로 조합가능하다. 그러나 휴대용 기기용으로 KSX 1001에 규정된 통신용 한글 2350자로 조합가능한 수를 제한시키면, '1167'의 경우에는 '값'의 1개의 글자만 조합가능하다.

이런 점은 조합 가능한 글자의 영역을 조절해 줌으로서 후속되는 글자 선택 단계에서 사용자 입력의 편의성을 향상시킬 수 있다. 글자의 표현 영역을 전체 사용 문자 집합 중에서 일부 문자를 골라 표현 문자 집합으로 설정했을 때, 이 부분 집합에 의해 전체 대상 문자열의 어느 정도가 표시 가능한 지를 측정해보면 사용자가 입력하려고 하는 정보의 표현 범위에 맞는 범위를 알아볼 수 있다.

(그림 14)은 표본 문자열로부터 각 글자의 사용 빈도를 측정하고, 사용 빈도가 높은 글자부터 한 글자씩 추가해가면서, 전체 문자열 중에서 선택된 문자의 출현 비율을 누적시킨 것이다. 여기서 사용된 표본 문자열은 서울 소재 종합



(그림 14) 사용 글자 수와 표현 범위의 관계

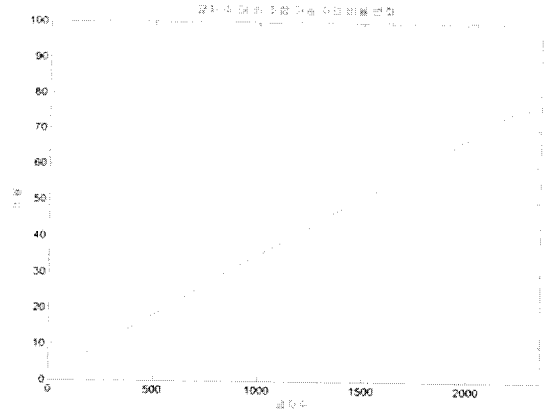
대학교 재학생 2만6천명 전체 학생의 이름, 현대 한글 소설 110편의 전문, 그리고 최근 영화 대본 및 외화 자막 30여 편을 사용하였다.

(그림 14)에 나타난 것과 같이, 동일한 수의 허용 문자 집합에 대해 상대적으로 사용 문자의 수가 작은 사람 이름이 높은 표현율을 보이고 있으며 상대적으로 표음 문자와 구어체가 많은 영화 대본이 다른 두 가지의 문자열에 비해 낮은 표현율을 보였다. 이름의 경우 대략 빈도수가 가장 높은 250자 내외에서 거의 모든 문자열의 표현이 가능하며 소설과 영화 대본의 경우 500자 내외에서 약 95%정도 1000자 내외에서 99%이상을 표현할 수 있음을 확인할 수 있다.

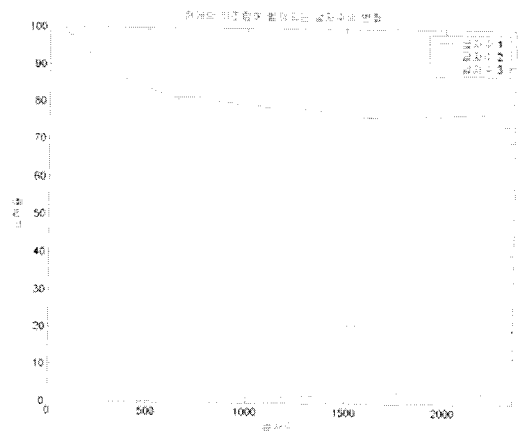
이러한 결과는 실험 방법이나 사용되는 문자열의 종류에 따라 다를 수 있겠지만, 우리의 일상에서 사용하는 문자열은 대략 빈도수가 높은 1000자 내외에서 대부분 표현 가능하다고 볼 수 있다. 특히 개인용 소형 기기에서 정보의 저장이나 간단한 메시지 전달을 목적으로 입력되는 정보는 일상생활에서 사용되는 문자열의 표현보다는 상대적으로 제한된 문자가 사용될 것으로 가정할 수 있다. [6,7]

(그림 15)는 조합 가능한 글자 수를 빈도수가 높은 것부터 하나씩 증가시킬 때 통신용 한글 2350자에 대한 자소 입력 시퀀스의 증가 비율을 표시한 그래프이다. 앞서 설명한 것과 같이, 중복 배치된 자소와 복모음 및 복자음 조합에 의해 생기는 키 시퀀스가 동일 할 수 있기 때문에 글자 수와 키 시퀀스가 일대일로 대응 되지 못하고, 그 결과로서 글자수에 대한 발생 키 시퀀스는 글자수에 비해 작은 수가 발생한다. 조합 가능한 글자수를 1000자(2350자 대비 약 46%)로 제한시키면 글자수 대비 약 35% 정도의 키 시퀀스 조합을 만들어내며 이 비율은 2350자에 대한 조합 가능한 키 시퀀스의 46% 정도를 발생시킨다. 따라서 (그림 15)에서와 같이 발생 시퀀스는 글자수의 증가에 따라 일정하게 선형 비례관계로 증가함을 알 수 있다.

조합 가능한 글자의 영역을 조절해 줌으로서 후속되는 글자 선택의 난이도를 알아보기 위해 글자 범위에 대해 발생하는 키 시퀀스에 대해 역으로 조합 가능한 글자의 수의 비율은 (그림 16)에 나타내었다. 사용 빈도수가 높은 500자 까지 1개의 시퀀스에서 조합 가능한 글자가 2개인 경우는



(그림 15) 글자 수 대비 조합가능 키 시퀀스의 비율 관계 (글자 빈도수 고려순서)



(그림 16) 글자 수와 키 조합 가능 경우의 수와의 관계 (글자 빈도수 고려순서)

비례 관계를 보이고 그 이후 약 8대 2의 비율로 유지됨을 알 수 있다. 이후 약 2200자를 경계점으로 두 글자 조합의 경우가 증가하기 시작한다. 또한 1000 글자 부근에서 세 글자 조합이 가능한 경우가 조금씩 증가함을 알 수 있다.

(그림 16)를 통해서 일상에서 주로 사용되는 문자의 범주 내에서는 키 시퀀스에 대해 한 글자 조합과 두 글자 복수 조합의 비율이 8:2로 유지됨을 알 수 있다. 그러나 경우에 따라 조합 가능한 글자 수를 단계별로 제한함으로써 사용자의 문자 입력 편의성을 어느 정도 조절할 수 있다. 즉 사람 이름과 같이 아주 제한된 문자 영역을 사용하는 경우에 대해 조합 가능한 글자 수를 대폭 제한하면 사용자의 글자 선택 키 조작 횟수를 실용적으로 줄일 수 있다.

4. 평 가

앞 절에서 설명한 글자 중심의 대화형 한글 입력 방식(이후 대화형)에 대해 실질적인 장단점을 알아보기 위해 기존의 한글 입력 방식과 비교 평가하였다. 실험에 사용된 키 배치 방식은 자모 분리형, 필획 분리형, 그리고 자소 통합형에 해당하는 모델로서 각각 나랏글, 천지인, 한글통일을 선

	천지인	나랏글	한글통일	대화형
초성	36	38	32	27
중성	62	49	38	34
종성	61	60	58	47
합계	159	147	128	108

〈표 3〉 초성/중성/종성 입력에 필요한 키 조작 횟수

실험	자료	천지인	나랏글	한글 통일	대화형	비고
1	KSX 1001	5.54	4.98	4.19	4.05	빈도수 고려없음
2	표본 문자열	3.87	3.40	3.11	3.09	빈도수 고려함

〈표 4〉 문자 입력에 필요한 평균 키 조작 횟수 비교

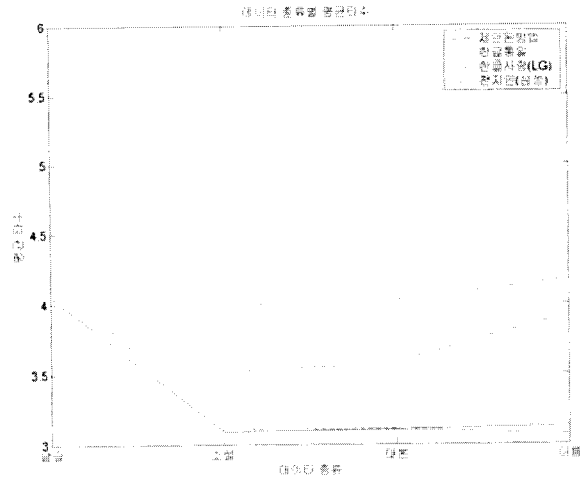
정해서 실험하고, 그 결과를 제안된 방식과 비교하였다.

〈표 3〉은 초, 중, 종성의 각 자소를 입력하기 위해 필요한 입력 타수를 비교한 것이다. 이 표에서 각 숫자는 '천지인'에서 그을 입력하기 위해서는 4번 키를 한번, 르을 입력하기 위해서는 5번 키를 두 번 입력해야하는 것과 같이 각각의 입력 방식에 따라 자소를 확정하기 위한 키 누름 동작의 횟수를 모두 더한 것이다. 제안된 방식은 다른 방식과는 달리 복자음이나 복모음의 경우 여러 번 키를 조작할 필요 없이 키에 표시되어 있는 대로 조합이 일어나므로 상대적으로 키 조작 횟수가 줄어들음을 알 수 있다. 그러나 기존의 방식은 이 단계에서 글자 조합에 필요한 모든 정보가 확정되지만 대화형 방식은 이후 글자 선택의 단계에 추가적인 키 조작이 필요하므로 자소를 선택하는데 필요한 키 조작 횟수의 비교보다는 다음 실험의 최종적으로 글자를 조합하는데 필요한 키 조작 횟수의 비교에서 보다 명확하게 확인할 수 있다.

〈표 4〉는 각 실험 데이터에 대해 각 글자를 최종적으로 조합하는데 필요한 키 조작 횟수의 평균을 나타낸 것이다. 〈표 4〉의 '실험 1'에서는 사용된 글자 데이터는 KSX 1001에 포함된 한글 2350에 대해 각 글자의 발생 빈도를 고려하지 않고 모든 글자를 대상으로 키 조작 횟수를 구하였다. 이것은 2350자 모두에 대해 동일한 가중치에 대한 실험 결과이므로 현실적인 한글 입력의 정확히 반영하지 못한다.

보다 실질적인 한글 사용에 대한 장단점 비교를 위해 표본 문자열에 대해 동일한 실험을 수행하였다. 〈표 4〉의 '실험 2'에서는 (그림 12)에서 사용된 표본 문자열을 대상으로 각 글자의 발생 빈도를 고려해서 결과를 얻었다. 두 실험 모두 대화형 방식에서는 입력된 키 시퀀스에 대해 2개 이상의 문자가 조합되는 경우에 선택에 필요한 다음 키 조작까지 포함시켰으며, 모든 데이터에 대해 조합 가능한 글자의 범위는 KSX1001의 2350자 범위로 설정하였다.

〈표 4〉에 나타난 것과 같이 두 실험 모두 대화형 방식이 기존의 방식에 비해 글자를 입력하는데 필요한 키 조작 횟



(그림 17) 데이터 종류별 평균 키 조작 횟수 비교

수가 줄어들었음을 알 수 있다. 이런 현상은 최종적으로 글자 선택 단계에서 1-3번의 부가적인 키 조작이 필요함에도 불구하고 기존의 방법에 비해 후순위로 숨겨진 복모음, 복자음 등을 결정하기 위한 멀티탭 조작이 필요 없으므로 상대적으로 작은 수의 키 조작만으로 원하는 글자를 결정할 수 있는 장점이 있음을 알 수 있다.

특히 실험 1의 결과에서 알 수 있듯이 제안된 방식이 상대적으로 복모음 조작에 많은 키 동작을 필요로 하는 '천지인' 방식과 자음과 후순위에 복자음의 개수가 많은 '나랏글'에 비해 유리한 점이 많음을 알 수 있다. 복모음이 포함된 문자는 그 사용 빈도가 상대적으로 낮으므로 실질적인 문자열을 대상으로 각 문자의 사용 빈도수를 고려한 '실험 2'에서는 그 차이가 많이 줄어들어 모든 방식이 큰 차이 없이 평균 4회 이하를 보였다.

자모를 통합 배치한 한글 통일은 자음과 모음을 오토마타에 의해 보조적으로 구별하므로 이에 따른 멀티탭 동작이 줄어들어 제안된 방법과 근사한 차이만을 보였다. 그러나 발생 빈도를 고려한 경우 대화형 한글 입력 방식은 사용 빈도에 따라 문자 순서를 배치하였으므로 상대적으로 키 조작에 대해 약간의 키 조작 횟수가 줄어들었다.

(그림 15)는 〈표 4〉의 '실험 2'의 결과에 대해 사용된 표본 데이터의 종류별로 평균 키 조작 횟수를 각 모델별로 비교한 것이다. 낱글은 KSX 1001의 2350자의 각 글자에 대한 결과이며 나머지 소설, 대본, 이름은 앞서 사용된 표본의 종류를 표시하고 있다. 복모음과 복자음을 포함한 빈도수가 낮은 글자를 포함하고 있는 정도에 따라 모든 방식의 키 조작 횟수가 차이를 나타낸다.

특이한 점은 자모 분리형인 천지인과 나랏글 방식은 오히려 사용 글자 수가 작은 '이름' 데이터에 대해 평균 키 조작 횟수가 증가 현상을 발견할 수 있다. 이러한 점은 자음과 모음의 분리 배치에 따라 모음에 대해 자소의 배치 비율이 자음에 비해 높기 때문으로 풀이할 수 있다. 그러나 기본 자소가 보다 골고루 배치된 한글 통일과 제안된 방법은 거의 차이가 없음을 알 수 있다. 제안된 방법은 글자수의 폭

을 2350자로 설정하였기 때문에 경우에 따라 복모음이 포함된 글자에 대해 선택 동작을 필요로 하므로, 글자 수가 작은 이름의 경우 한글 통일에 비해 키 조작 횟수가 늘어나는 단점도 발견되었다.

5. 결 론

현재 휴대용 단말기의 숫자 자판을 이용해서 한글을 입력하는 방식은 공통적으로 자소가 사용자 입력의 기본 단위가 되는 인터페이스 방법을 쓰고 있다. 이 방법은 음소 결합 단계를 위해 자음과 모음의 입력을 구별해주는 방법이 반드시 필요하고 이를 해결하기 위해 여러 방법이 소개되었으나 이에 따라 키 조작 횟수가 증가하게 되어 사용자의 편의성이 떨어진다.

이런 불편함을 덜기위해 본 논문에서는 사용자가 인터페이스와 상호작용을 통해 보다 편리하게 한글을 입력할 수 있도록 하는 대화형 입력 방식을 제시하였다. 멀티탭을 이용한 자소 선택의 부담을 줄이는 반면 사용자는 해당 자소가 있는 키만을 선택하게 하고 인터페이스가 발생시킨 글자 가운데서 사용자가 글자를 골라내도록 하여 입력의 단위가 자소에서 글자로 옮겨오도록 하였다.

이런 방법은 최종 글자의 입력을 완료하기 위해 필요한 글자 선택의 과정이 부가적으로 필요하지만 멀티탭과 불분명한 음소의 결정을 위한 키 조작을 없앨 수 있어서 사용자의 편리성을 높일 수 있음을 실험을 통해 확인 하였다. 특히, 복자음이나 복모음의 입력을 필기 순서와 동일하게 기본 자소에 의해 입력가능 하도록 하여 사용자의 문자 입력에 대한 부담을 감소시킬 수 있다.

참 고 문 헌

[1] 이수영, "이동 전화 이용에 관한 연구 ; 음성통화 서비스와 문자 서비스 간의 관계를 중심으로", 한국 언론 학회, 제47권, 5호, 2003.
 [2] 최재혁, 정재열, "전화번호에 대응하는 한국어 별명 생성을 위한 전화기 한글 자판과 생성 방안", 한국 정보처리 학회 논문지, 제9권, 2호, 2002.
 [3] 구민모, 이만경, "전화기 자판의 한글 입력 효율성 평가 모형", 한국정보처리학회 논문지, 8권, 3호, pp. 295-304, 2001.

[4] 김상환, 김경희, 명노해, "이동전화 한글입력시스템의 물리적 인터페이스 평가에 대한 연구", 대한산업공학회지, 28권, 2호, pp. 193-200, 2002.
 [5] 이남식, 김호성, 신찬수, "전화기 버튼을 이용한 한글입력방식에 대한 고찰", 대한인간공학회 학술대회 논문집, 제2권, pp. 326-332, 1997.
 [6] 조찬식, "인터넷상에서 언어사용에 관한 연구" 한국문헌정보학회지 35권 4호 pp. 177-196, 2001.
 [7] 임규홍, "컴퓨터 통신언어에 대하여", 배달말 27집 배달말 학회, 2000.
 [8] M.D. Dunlop and A. Crossan, "Predictive text entry methods for mobile phones", Personal and Ubiquitous Computing, Vol 4 No 2-3, pp. 134-143, Springer, June 2000.
 [9] T Stocky, A Faaborg and H Lieberman, "A Commonsense Approach to Predictive Text Entry", Proc. Conf on Human Factors in Computing Systems, pp. 1163-1166, 2004.
 [10] R. Myung, "Keystroke-level Analysis of Korean text entry methods on mobile phones", Int J. Human Computer Studies, 60 pp. 543-563 Elsevier, 2004.
 [11] <http://www.t9.com>
 [12] <http://www.motorola.com>
 [13] <http://www.zicorp.com>



박 재 화

E-mail : jaehwa@cau.ac.kr

1989년 한양대학교 전자공학과 졸업(학사)

1991년 한양대학교 대학원 전자공학과(공학석사)

2000년 Electrical Eng. State Univ of New York at Buffalo (Ph.D.)

1995년~2000년 Research Scientist,

CEDAR, SUNY at Buffalo

2001년~2003년 Software Engineer, Motorola Inc.

2003년~현재 중앙대학교 공과대학 컴퓨터공학부 부교수

관심분야 : 패턴인식, 휴먼인터페이스 등