

어문결합을 지향하는 정음한손자판의 배치와 설계

김 영 기[†] · 진 용 옥^{**}

요 약

자판은 문자를 대상으로 인간과 인지단말기 사이를 이어주는 연결고리로서 인지활동으로 얻어진 지적 내용물을 정보기기로 입력시키는 장치이다. 이러한 이유로 자판은 인간과 기계가 어울려지는 인기일체(人機一體)시스템으로 “인지 공학적 고려”와 “행동 과학적 효율”이 동시에 고려해야한다. 본 논문은 정음한글의 정보공학적 특성을 반영하여 한손자판을 배치 하였고, 어문결합에 의한 오인식 정정 및 문장 편집이 가능한 정음한손자판을 설계 및 구현 하였다.

Ortho-Phonics Alpabetic One Hand Strook Keyboard's Structure and Design for Intergation of Language and Scription

Young-Gi Kim[†] · Yong-Ohk Chin^{**}

ABSTRACT

Keyboard is a link between human and terminal, so we can input knowledge to information device. The misstyping is occured or the speed is reduced if there would be transmission error. We always have to consider human interface and behavior effect, because the keyboard system is the harmony of human and machine. This paper is designed for representation of ortho-phonics alpabetic one hand strock keyboard which is enable to correct error and to edit word.

키워드 : 정음한손자판(Orthophonics Alpabetic One Hand Strook Keyboard), 한글의 통계적 특성(Information Characteristic of Hungle)

1. 서 론

인터넷의 보편화로 전화위주의 음성통신에서 문자 위주의 정보생활로 탈바꿈 했지만, 휴대 이동전화의 급속한 보급과 음성포탈 인터넷으로 진화되면서, 또다시 음성중심의 미디어들이 주축을 이루게 되었다. 이에 따라 인간과 단말기 간의 친화성(easy access)을 증가시키기 위하여 음성인식과 문자인식, 그 밖의 생체인식이 가능한¹⁾ 인지통신(친화통신) 단말기들이 등장하고 있지만 음성인식율에서 명백한 한계를 드러내고 있다.

한편 개인용 PC와 이동통신 단말기는 반도체의 무어 법칙과 수정된 황²⁾의 법칙에 따라 휴대 단말기와 개인용PC가 결합하여 개인 장착용 인지통신단말시스템 수준으로 진화되어 언어와 문자입력이 통합되는 경향으로 발전되고 있다. 하지만 음성 인식율이 높아지더라도, 이번에는 자판입력의 비능률성이 발목을 잡고 있다. 그 중요한 이유는 한손자판과 양손자판이 2원화³⁾되어 있으며, 한손자판에 기능키가 정

의 되어 있지 못하여 문서편집이 거의 불가능한 수준이기 때문이다.

현재의 음성인식은 DTW(Dynamic Time Warping)나 H-MM(Hidden Marcov Model)[1] 방식의 알고리즘은 등장한 지 30년이 넘었지만 아직도 불확실하며 정보이론상 99%이상(텔레매틱스의 경우 오인식의 정정은 Call Center 요원을 이용함[2])의 확률을 실현할 수 없다. 비록 가능하더라도 제어나 정정 명령어가 다국적 언어에 까지 확대되는 것은 영원히 불가능할지도 모른다. 이러한 상황을 돌파하기 위해서는 한계에 이른 인식 알고리즘을 뛰어 넘는 새로운 알고리즘이 필요하고[3], 인식오차의 정정과 다국어 교차사용 및 문서편집 기능이 보완 탑재된 한손자판의 정의와 재구성이

- 1) 단말기의 지능화가 진행되면서 정보이용 양상이 기계 위주에서 인간위주로 바뀌어지는 통시시스템으로 주로 어문통합이나 멀티미디어 통합으로 나타난다.
- 2) 18개월마다 반도체 밀집도가 2배씩 증가하지만 값은 1/2로 낮아지면서 개인용 PC가 주력 미디어가 된다는 법칙인데 최근에 기간은 9개월로 단축되고 PC보다는 휴대이동 단말기가 주축이 될 것이라는 황의 이론으로 수정되었다.
- 3) 102 키에다 양손 열 손가락의 행동양식으로 입력하는 ASCCII 코드방식의 qwerty 자판을 말한다. 이에 비해 12키나 16키에 한손이나 두손 엄지로 입력하는 MFC 방식의 문자입력장치가 한손자판이라 정의한다. 두 자판의 차이는 배열과 입력방식에서 근본적 차이가 있지만, 그 보다 문서 편집에 필요한 기능이 없어 자판이라기 보다는 단순 문자 입력장치라는 점이다.

[†] 정 회 원 : SK Telecom 부장

^{**} 정 회 원 : 경희대학교 전자공학과 교수

논문접수 : 2004년 9월 24일, 심사완료 : 2004년 12월 6일

필요하다. 즉, 워드프로세스를 수행하는데 있어서는 자모 입력이나 숫자 입력에 대한 인식을 뿐 아니라 정보입력을 제어할 수 있는 제어문자나 문장 등의 인식도 중요하다. “뒤로가라”, “수정하라”, “삭제하라” 등의 제어 명령어를 음성인식을 이용하여 수정하는 것이 바람직하나, 인식율의 정확도가 낮고 각 워드프로세스마다 명령어에 대한 규정(format)이 표준화 되어 있지 못하여 구현하는 것이 어렵다. 또한 제어문자나 문장에 대한 표준화 부분과 음성 인식율이 실현된 때에도 이에 대한 시스템 복잡도가 높아지기 때문에 구현에 대한 경제성을 확보하기 힘들다. 이러한 이유로 음성인식 오차의 정정, 수정, 문장입력 및 편집이 가능한 자판입력 장치가 필요하고 음성과 문자를 동등하게 수행하는 어문결합 인터페이스가 상당한 기간 동안 지속될 것이다. 따라서 자판입력에 대하여 심층적으로 고찰할 필요가 있다. 이에 음성인식의 오차를 정정/수정 및 PC의 워드프로세스 기능 수행을 할 수 있는 기능을 정의하고, 이를 휴대폰에 장착할 수 있는 한손자판을 설계 하게 되었다.

본 논문에서는 이러한 새로운 요구에 적합한 정음한글을 이용한 한손자판을 설계하고자 한다.

2. 정음한글의 정보공학적 특징

잣기울(Frequency)이란 글자 쓰임새를 표본 추출에 의하여 통계적 분포를 구한것이다. 대체로 10만 낱글자 이상의 표본을 추출하면 빈도의 평행이 이루어진다. 정음한글에서는 2벌식 자모, 초 중 종성 3벌식 자소, 낱 글자당 잣기울이 있으며, 영문에서는 자모와 단어의 두 가지 경우 뿐이다.

2.1 정음한글의 잣기울 특성

(그림 1)은 영문과 국문의 잣기울을 비교하였다. 잣기울을 로그-로그 눈금으로 순서대로 나열한 것을 잣기 분포라 한다. 15번째 자소에 이르면 1%이하로 급감하는 점이 존재하게 된다. 주로 파찰음이나, 목모음 계통이다. 급감점이 존재하는 분포를 만델브로트의 모델이라 하고 없을때를 지프의 모델이라 한다. 각 분포합수를 보면 영어와 한글은 다음과 같고 유사함을 알 수 있다.

$$f_1(x) = \log^{-0.0394} + 0.1338 \quad (1)$$

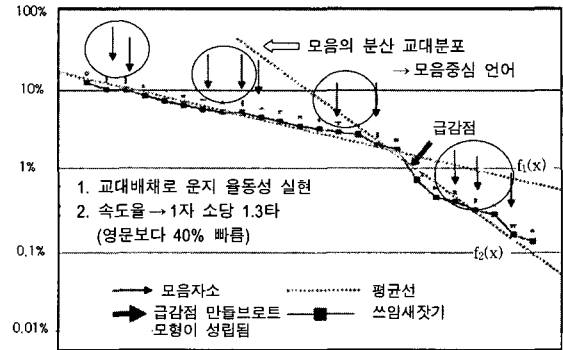
$$f_2(x) = \log^{-0.031} + 0.074 \quad (2)$$

$$f_3(x) = \log^{-0.0382} + 0.01295 \quad (3)$$

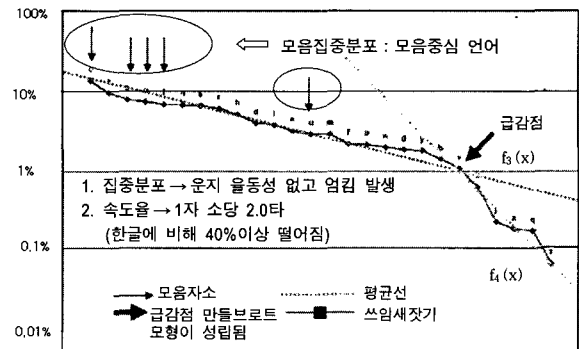
$$f_4(x) = \log^{-0.0067} + 0.0102 \quad (4)$$

영어와 한국어의 쓰임새 잣기울 분포의 특징은 한글은 자

음과 모음이 교대 분포하는 질서형이고 영어는 자음 집중적이며 영킴분포가 있는 무질서형이다. 자판 설계 구도의 측면에서 고려해보면 한글은 좌자우모 배치가 가능하고 영어는 불규칙 구도이다.



(a) 한글 24자모 쓰임새 잣기울 분포



(b) 영문 26자모 쓰임새 잣기울 분포

(그림 1) 한글과 영문의 쓰임새 비교

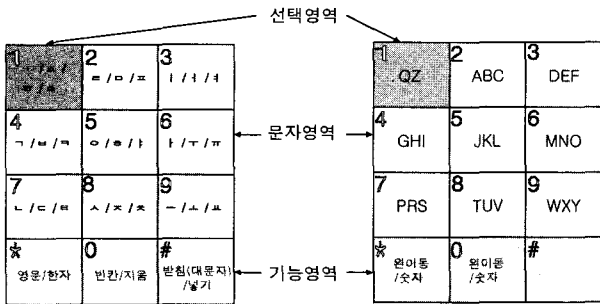
2.2 정음한글의 연접 잣기울 특성

정음한글에서 낱자 구성은 닿소리와 홀소리의 조합으로 이루어져 있다. 이때 처음자소가 나오고 이어서 다른 자소가 나오는 확률을 연접 잣기라 하지만, 통계적 용어로는 2차 마코브 연쇄라 한다. 양손자판에서는 인접 글쇠간 운지 거리의 타당성 자료로 이용되지만, 한손자판에서 운지 거리는 별 의미가 없으며, 단지 연접쌍의 연타율 평가 자료로 이용된다.

(그림 2)에서 보는 바와 같이 수많은 조합형 낱글자가 있어도 집중적으로 이용되는 낱 글자는 제한적으로 나타남을 알 수 있다.

한국어는 자음과 모음이 교대분포하는 질서형이고 영어는 집중적이고 영킴분포한 무질서형이다. 따라서 한국어는 좌측에 자음을 배치하고 우측에 모음을 배치하여 운지율 동성을 향상을 가능하게하는 좌자우모의 타건배치가 가능하다.

용하였다. 받침소리(종성)와 첫소리(초성)는 음가는 다르지만 동일한 기호체계이다. 이에 비해 모음 3성은 아래아를 가획하였다. 그러므로 가획과 받침자소를 구분하는 기능을 추가한다면 자모나 자소형성이 용이하다. 이와 같은 원리를 자판배치에도 적용할 수가 있다. 즉 정음 5자음(아설순치후)과 모음 3성(천지인)을 기본배치를 창제원리 중심으로 배치하면 갖기울 배치와도 일치한다[4-6].



(그림 5) 정음한글의 한 손 자판 배치 구도

이를 감안한 배치의 기본구도는 (그림 5)와 같다.

3.1 타건 배치 구도

선택영역과 문자영역 그리고 기능영역으로 3대별된다. 문자영역에는 정음한글 28자중 1번에 4자 그리고 나머지 24자를 9번까지에 배치한다. 0번을 포함한 아래의 3곳은 모두 기능영역으로 구분한다.

3.2 자모 갖기울과 균형성

자음은 왼쪽(좌자), 모음은 오른쪽(우모)에 배치하고 공백소를 오른쪽으로 간주하면 대략 50%의 균형을 이룬다. 또한 오른쪽에서는 다른 기능을 담당하므로 오른쪽의 부하가 증가되어 대체로 45%와 55% 정도가 이상적이다.

3.3 3벌식 한손자판

아래아는 3벌식 받침 토글키로 영문에서는 대소문자 교환 토글키로 사용한다. 3벌식이란 받침자소를 초성과 구분하여 입력하는 방식을 말한다. 내부 정렬 알고리즘이 단순하지만 낱글자 형성에 50% 정도의 추가타가 필요하게 되어 입력속도가 저하된다. 이를 감안하여 쌍자음만 초성과 종성으로 구분하면 약 1% 미만으로 줄일 수 있다.

3.4 옛글과 다국어 입력 고려

한글받침자소와 다르게 별도의 구분키를 사용한다. 영문에서는 문자영역 전체에 대하여 대문자로 치환하는 caps lock이 되지만, 정음 한글의 경우 자음만 받침 자소로 치환되도록 내부 알고리즘으로 조치한다.

3.5 문자규칙과 입력규칙의 일관성과 일치성 문제

쌍자음 입력의 경우 받침이 있는 2개만 구분하여도 모아쓰기 자동 정렬에 문제가 없으나 일관성을 유지하기 위하여 다른 쌍자음도 모두 같은 입력규칙으로 처리한다. 일관성은 학습 용이성을 보장하고 기억부담을 줄이는 효과가 있다. 한글의 경우 받침자소가 있는 7과 8만이 문제이지만 문자 입력의 일관성을 위하여 쌍자음 5개 전부를 동일 규칙으로 입력해야한다.

- ① 초성쌍자음 : 쉽타처리 동일자음 연속타
- ② 받침쌍자음 : 한글 → 아래아
정음한글 → 대문자고정키 + 동일자음 연속타

3.6 16키에서의 기능키와 제어키의 새로운 정의

13번 키(A)는 전화번호와 인터넷주소의 통합전자 번호(@cc)로 새롭게 정의하고, 14번 (B)키는 언어 선택 기능으로 독립단타 및 연타를 이용하여 자국어 모드로 이용하고 병행타를 이용하여 다양한 언어 선택에 이용 한다. 15번 키(C)는 제어키를 정의 한다

3.7 부호변환

조합형을 기준으로 한다. 그것은 글꼴이 차지하는 기억용량이 줄어들고 간단해 진다. 하지만 완성형이 널리 보급되어 있어 구현에 있어서 부호변환과 역 변환 기능을 내장해야한다.

3.8 글꼴

조합형을 실장하게 되면 메모리 용량이 줄면서, 모든 자소를 표현 가능하다.

3.9 뿌려쓰기 글서법

모아쓰기는 다양한 글꼴(서체)를 지원하는데 메모리의 한계가 있다. 그러므로 조합형이나 뿌려쓰기를 기본으로 실장한다. 뿌려쓰기란 글꼴 평면을 4등분하여 초성, 가로모음, 세로모음, 받침을 일정한 위치에 오도록 고려하면 자동으로 모아써지면서 풀어쓰는 효과를 볼 수 있는 글 서법이다[7]. 조합이 완성된 낱글자는 가로 모음이 있는 경우 아랫선을 기준으로 재 정렬한다. 서체는 위로 블록 솟아 읽힘성이 향상된다.

3.10 영문 대칭성

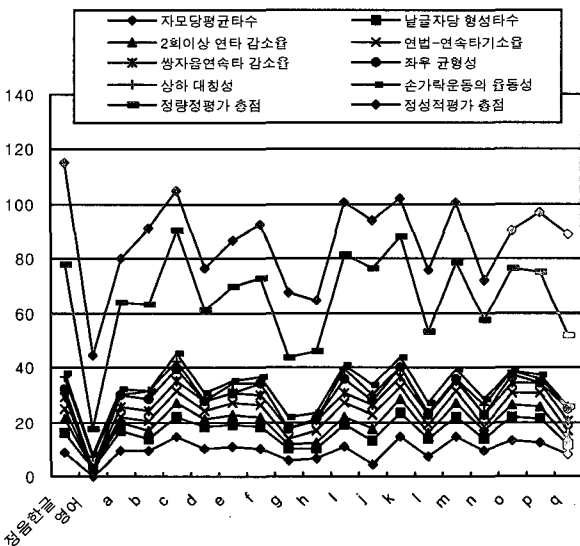
영문에서는 1번에 Q와 Z가 정의되어 있다. 없는 경우도 있으며 갖기울을 고려해 마침표를 부가하는 경우도 있다. 그러므로 이 설계에서는 Q와 Z를 각각 2타와 3타로 정의하고 12타는 대문자 교체로 하고 국제표준으로 제안할 필요가 있다.

3.11 1자모당 1타를 지향하는 한 손 자판 구도

조이 스틱처럼 상하 좌우의 4방향에 접점을 두는 한손 자판으로 컴퓨터 자판 103개의 키 전체를 모두 구현할 수 있다. 그 이외의 3접점을 실현하여 1자모당 1타를 실현하는 다른 방법이 있다.

4. 한손자판의 성능비교

현재 운영되거나 설계된 19종(영어포함)의 한손자판을 잣기 율을 기반으로 속도율, 오타율, 학습용이성, 기억 부담율, 율동성 등을 정량적으로, 내부 복잡도, 확장성 등에 대하여는 정성적으로 평가하였다(<부록 1> 참조). 평가지표의 정량적 계산에 대한 기본 자료는 잣기율과 한글의 통계적 평균치이며, 점수 환산을 위한 “비교군”은 영문을 기준으로 하였다.

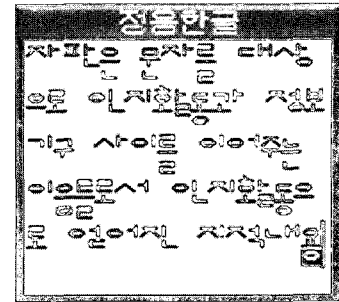
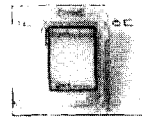


(그림 6) 휴대폰 한손자판 성능평가

(그림 6)은 현재 사용 중이거나 설계된 19종의 한손자판에 대한 성능평가를 한 것이다. 3개 한손자판만이 평균이상이며 한글이 영어에 비해 우수함을 알 수가 있다.

5. 휴대폰에서 구현된 정음한손자판

(그림 7)은 휴대폰에서 구현된 정음한손자판이다. 3별식 모아쓰기 구조이므로 완성형(2354자) 대비 폰트 사이즈의 감소(약 10배)와 자소단위의 수정 및 편집 기능을 구현함으로써 단순 메시지 형태의 입력에서 정보입력의 기능이 가능하게 되었다. 또한 위상체를 적용함으로써 글자의 가독성을 높이고 개인별 폰트를 개발하여 사용가능 하도록 하였다.



(그림 7) 휴대폰에 구현된 정음한글

휴대폰에서 구현된 정음한손자판의 장점은

- ① 가독성이 좋다.
- ② 각 자소(초성, 중성, 종성)에 대한 편집이 가능하다. 어느 자소나 삭제 및 삽입이 가능하여 글자 전체를 다시 입력해야 하는 부담이 없다.
- ③ 기존 방식에서는 모든 완성형 글자에 대한 폰트를 모두 가지고 있으므로 폰트 용량이 큰데 비해 초성, 중성, 종성에 대한 폰트만 있으므로 그 용량이 매우 작다.
- ④ 기존 방식에서는 2350자에 대한 폰트를 모두 개발해야 하지만 정음 한글에서는 초성, 중성, 종성에 대한 폰트만 개발하면 된다.
- ⑤ 기존 방식에서는 2350자만 표현할 수 있으나 정음 한글에서는 현대 한글 11172자는 물론 고어까지 모든 글자를 표현할 수 있다.
- ⑥ 폰트 용량이 적으므로 다양한 폰트를 사용할 수 있고, 컨텐츠의 경우 자체 폰트를 내장하여 사용할 수도 있다.

6. 결 론

한손자판은 단순한 번호입력에서 문자입력장치로 전환되고 있으며, 무선인터넷의 주력입력장치로 자리 매김하고 있다. 영문 한손 자판의 경우 순차적 배열로 인하여 자모당 평균 2.02타이었다. 매우 비효율적이지만, 이미 굳어졌으므로 수정하기는 어려울 것이다.

새로 설계한 정음한글 방식은 영문대칭성을 전제로 하면서도 연타방식의 경우 1.3871타로서 영문대비 31%나 효율적이며, 병타 방식은 1.221타로서 거의 40%(39.6)나 된다. 오타가능성의 경우는 영음과 비교하여 월등하다. 그러나 17여종(영어, 정음한글 제외)의 국내 한손 자판중 입력규칙과 문자규칙에서 완벽한 일관성과 일치성을 구현하지 못하였고, 영문 대칭성은 물론 양손 자판과의 호환성은 전혀 고려되지 않았으며, 조합형 부호변환을 지원하지 않고 있었다. 또한, 단순 문자입력 장치에 불과한 형편으로 향후 다양한 응용성을 구현하는데 지장을 가져오게 될 수 있다. 한손자판은 마우스와 쌍벽을 이루는 입력 장치이지만 문자 입력장치로서 특징이 있으므로 어문규칙과 입력규칙의 일치성, 일관성, 오

타율이나 균형성 등이 보다 주요하게 고려된다면 향후 주력 입력 장치로 부상할 전망이다. 그러므로 우리는 새로운 국가표준을 정하고 이를 근거로 국제표준으로 발전시켜 나가야 한다.

〈부록 1〉 한손자판의 평가 지표

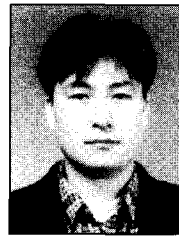
| 평가 항목(2100) | 점 수 | | 세 부 항 목(2200) | 점 수 | |
|--------------|-----|----|--|-----|----|
| | 영문 | Z사 | | 영문 | Z사 |
| 입력 속도 | | | . 자모 당 평균 타수 | | |
| | | | . 낱글자(음절)당 형성타수 | | |
| 오타유발 가능성 | | | 2회 이상 연타 감소율 | | |
| | | | 연접, 연속타 감소율 | | |
| | | | 쌍자음 연접, 연속타 감소율 | | |
| 균형성과 율동성 | | | 좌우 균형성 | | |
| | | | 상하 대칭성 | | |
| | | | 손가락운동의 율동성 | | |
| 소 계 | | | | | |
| 기억부담과 학습 용이성 | | | 영역의 구분의 일관성 | | |
| | | | 문자와 입력규칙의 일관성과 일치성(자모별,쌍자음,겹자소, 낱글자 형성방식등) | | |
| | | | . 대칭성(양손자판, 영문자판 등) | | |
| 내부 복잡성 | | | . 오토마타의 단순성 | | |
| | | | 수정의 용이성 | | |
| 응용성과 확장성 | | | 다 문자 처리의 가능성 (영문,한자, 옛글등) | | |
| | | | 어문통합 처리 연계성 (음성인사과 검색등) | | |
| | | | 이용자 선호도와 그 밖의 요인 | | |
| 소 계 | | | | | |
| 합 계 | | | | | |

참 고 문 헌

[1] 윤연성, 정호연“분절특징 HMM의 특성에 관한 연구”, 대한음

성공학회, 2002.

- [2] 한태영, 김남, 김영기, 진용옥, “The long run predictions of the traffic time series data by decomposition and recom-position in Destination Guidance Service for mobile user,” ITC CSCC, July, 2003.
- [3] FY05 MURI Topic #18 : Submit white papers and proposals to the Office of Naval Research (RADICALLY NEW APPROACHES FOR ROBUST SPEECH-TO-TEXT).
- [4] 한태동, “세종대의 음성학”, 연세대학교출판부, 1998.
- [5] 진용옥, “IHP 자판 코드 W/P 구성방안”, 한국어 정보학, 제1집, 1999.
- [6] 한국어정보학회 2002년 추계학술회의 이동통신단말기의 한글입력방식에 대한 평가 모형.
- [7] 진용옥, “뿌러쓰기 글서법”, 한국어정보학, 2001.



김 영 기

e-mail : gohappy@nate.com
 1987년 경희대학교 전자공학과(학사)
 1989년 경희대학교 대학원 전자공학과(석사)
 1998년~현재 경희대학교 대학원
 전자공학 박사과정
 1989년~2001년 금성통신 연구소

1992년~현재 SK Telecom 부장
 관심분야 : 무선인터넷, 인지통신 등



진 용 옥

e-mail : chin3p@chol.com
 1968년 연세대학교 전기공학(학사)
 1975년 연세대학교 대학원 전자공학과(석사)
 1981년 연세대학교 대학원 전자공학과
 (공학박사)
 1979년~현재 경희대학교 전자공학과 교수

관심분야 : 인지정보통신, 정음한손자판 등