

한글 스마트폰 글자판 설계

이중화*

Design of Hangeul Smartphone Keypad

Junghwa Lee*

Department of Computer Software Engineering, Dongeui University, Busan 614-714, Korea

요 약

최근 스마트폰에서 사용할 수 있는 많은 어플리케이션들이 개발되고 있으며 이에 따라 스마트폰에서 사용할 수 있는 글자판의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 본 논문에서는 스마트폰용 글자판에 대한 기존 연구들을 기반으로 한글의 글자 특성을 고려하여 보다 효율적으로 한글을 입력할 수 있는 한글 스마트폰 글자판을 설계한다. 본 논문에서 제안하는 한글 스마트폰 글자판에서는 글쇠에 글자를 배치함에 있어서 한글 글자들의 빈도수와 자음과 모음간의 상관빈도수를 고려하여 글자 입력 시 자간 이동거리를 최소화함으로써 보다 빠르게 한글을 입력할 수 있도록 한다. 또한 본 논문에서는 글자판의 성능평가를 위한 평가 모델을 만들고 이를 통해 제안하는 자판과 기존의 자판들과의 성능 비교를 수행하여 제안하는 자판의 글자 입력 효율성을 검증한다. 성능평가 결과 본 논문에서 제안하는 글자판이 기존의 자판보다 우수한 성능을 보임을 알 수 있다.

ABSTRACT

In accordance with development of many smart phone applications, the importance of keypad that can be used in smart phone has been increasing. In this paper, we design the Hangeul smart phone keypad to type a Hangeul characters more efficiently by considering the characteristics of the Hangeul characters based on the existing research on smart phones keypad. The proposed keypad in this paper, when we placed the letters on the keyboard, minimizes the travel distance by using the frequency of characters and the associated frequency between vowel and consonant. In addition, we define an assessment model for evaluating the performance of the keypad and verify efficiency of the proposed keypad. According to the result of the experiment, the proposed keypad is more efficient than other keypads.

키워드 : 키패드, 빈도수, 스마트폰, 한글

Key word : keypad, frequency, smartphone, hangeul

Received 13 August 2015, Revised 31 August 2015, Accepted 14 September 2015

* Corresponding Author Junghwa Lee (E-mail: junghwa@deu.ac.kr, Tel: +82-51-890-1729)

Department of Computer Software Engineering, Dongeui University, Busan 614-714, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2015.19.10.2359>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서론

스마트폰에서 사용되고 있는 글자판들은 기존의 모바일폰에서 사용하던 글자판을 기본으로 하고 있다. 이 자판들은 글쇠를 여러 번 눌러야 하거나 글자의 배치가 직관적이어서 글자를 입력하는데 효율성이 떨어지는 문제점을 가지고 있다. 따라서 최근에는 다양한 형태의 글자판 설계가 가능해진 스마트폰에 특화된 글자판 설계에 대한 연구도 많이 이루어지고 있다[1,2]. 이와 같은 연구에서는 기존의 12글쇠 글자판과는 다르게 글자판의 글쇠 수를 늘이거나 글쇠 입력방식을 다양화함으로써 입력 효율을 높이하고자 하였다. 그러나 위의 연구들에서도 한글이 가지고 있는 내용적 특성을 제대로 고려하고 있지 않기 때문에 효율 증대에 한계성을 보이고 있다.

따라서 본 연구에서는 스마트폰용 글자판에 대한 기존 연구들을 기반으로 한글의 글자 특성을 고려하여 보다 효율적으로 한글을 입력할 수 있는 한글 스마트폰 글자판을 설계한다. 본 연구에서 제안하는 한글 스마트폰 글자판에서는 글쇠에 글자를 배치함에 있어서 한글 글자들의 상관 빈도수를 고려하여 글자 입력 시 자간 이동거리를 최소화함으로써 보다 빠르게 한글을 입력할 수 있도록 한다. 또한 본 연구에서는 글자판의 성능 평가를 위한 평가 모델을 만들고 이를 통해 제안하는 자판과 기존의 자판들과의 성능 비교를 수행하여 제안하는 자판의 글자 입력 효율성을 검증한다.

II. 연구배경

현재 스마트폰에서 사용되고 있는 한글 글자판은 기존의 모바일폰에서 사용하던 12글쇠 글자판이 가장 보편적이다. 12글쇠 글자판을 당시 모바일폰 제조사별로 자신들만의 고유한 방식을 만들어 사용하였는데, 천지인 글자판, 나랏글 글자판 등이 대표적인 12글쇠 글자판이다[3].

천지인 글자판은 그림 1과 같이 12개의 글쇠 중 3개에 모음 ‘ㅣ’, ‘ㅡ’, ‘ㆍ’, 을 배치하고 나머지 9개 중 7개의 글쇠에 2개의 자음씩 총 14개의 자음을 배치한 형태이다.

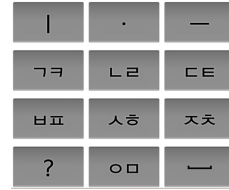


그림 1. 천지인 글자판
Fig. 1 Chun-ji-in keypad

이 자판의 가장 큰 장점은 글자와 입력방식이 단순하여 처음 사용하는 사용자들도 익히기 쉽다는 것이다. 그러나 글자를 입력할 때 필요한 글쇠 누름 횟수가 상당히 많기 때문에 입력 속도 면에서 문제점이 있다.

나랏글 글자판은 그림 2와 같이 여섯 개의 기본 자음과 여섯 개의 기본 모음을 글쇠에 배치하고 자음과 모음에 획을 추가하거나, 자음을 쌍자음으로 변화시키는 두 개의 기능 글쇠를 이용하여 글자를 입력한다.



그림 2. 나랏글 글자판
Fig. 2 Naratgeul keypad

나랏글 글자판에서는 글자를 입력할 때 해당 글쇠를 누르거나 기본글자에 획추가, 쌍자음 글쇠를 조합하여 글쇠에 배치되지 않은 글자들을 입력한다.

이 두 글자판들은 기존의 모바일폰에서 사용하던 자판을 그대로 가져왔기 때문에 기존 사용자들은 추가 학습 없이 그대로 사용할 수 있다. 그러나 글쇠의 수가 적어 글자 입력 방식이 복잡하고 평균 글자당 타수가 많기 때문에 입력 속도가 느리다는 문제로 최근에는 기존의 컴퓨터에서 사용하던 두벌식 한글 글자판을 그대로 제공하고 있는데, 두벌식 한글 글자판은 많은 글쇠를 가지고 있기 때문에 입력 글자당 타수가 적어 속도가 빠르지만 컴퓨터 키보드와는 다르게 상대적으로 매우 좁은 화면을 가지는 스마트폰에 많은 수의 글쇠를 배치하여야하기 때문에 각 글쇠의 크기가 작게 되어 기존의 글자판보다 오타율이 현저히 증가하게 된다.

위의 두 가지 형태의 글자판의 장, 단점을 절충한 글

자판으로 단모음 글자판이 있다. 단모음 글자판은 구글에서 스마트폰 전용으로 개발한 글자판으로, 그림 3과 같이 22개의 글쇠에 자음 14개와 기본 단모음 8개를 배치한 형태이기 때문에 단모음 글자판이라고 부른다.



그림 3. 단모음 글자판
Fig. 3 Single Vowel keypad

단모음 글자판에서는 자음 입력방법은 기존의 두벌식 자판과 동일하며 모음의 경우 기본 배치되어 있지 않은 복모음은 단모음을 연속적으로 입력하는 방식을 사용한다.

이상 언급한 글자판 이외에도 스마트폰을 위한 글자판에 대한 많은 연구들이 진행되었는데, 이 연구들에서는 스케치 기반의 글자판이나 제스처를 이용한 글자판 등 다양한 방식의 입력 방법을 사용한 글자판들을 제시하고 있다[4,5].

III. 본 론

3.1. 글자판 설계 배경

글자판에서의 입력속도는 입력 글자간 이동거리와 글자를 완성하기 위해 눌러야할 글쇠의 수가 적을수록 빠르다. 위에서 살펴본 바와 같이 현재 까지 스마트폰에서는 12글쇠 글자판, 22글쇠 글자판, 26글쇠 글자판 등 모두 세 종류의 글자판이 보편적으로 사용되고 있는데, 12글쇠 글자판은 글쇠의 수가 적기 때문에 글쇠 크기를 크게 설계할 수 있어 오타율이 감소되는 반면 배치 글자의 수가 제한적이기 때문에 입력 방법이 복잡할 수밖에 없다. 상대적으로 26글쇠 글자판의 경우는 글쇠의 수가 많은 대신 글자판의 크기가 너무 작기 때문에 입력 시 많은 오타를 발생시킨다. 이러한 점을 고려해 볼 때 22글쇠 글자판은 두벌식 자판 보다는 글쇠 크기를 키워 오타율을 줄일 수 있으며 입력 방법도 비교적 단순하기 때문에 스마트폰용 글자판으로 합리적인 틀이라고 할 수 있다. 이는 기존의 연구를 통해 결과로 나

타나고 있는데, 12글쇠 글자판과의 비교 연구 결과 단모음 글자판이 입력 효율 면에서 가장 우수하다[3].

따라서 본 연구에서는 이러한 점을 고려하여 22글쇠 글자판을 기본 형태로 하고 기존의 단모음 글자판의 단점을 보완하여 입력 속도를 높일 수 있는 글자판을 제안한다. 제안하는 글자판에서는 글자의 빈도수와 자음과 모음간의 상관 빈도수를 이용하여 입력 글쇠간의 이동거리를 최소화할 수 있는 방법으로 글자를 배치하여 입력 속도를 향상 시킨다.

3.2. 빈도수와 상관빈도를 고려한 글자판 설계

한글 글자는 자음과 모음의 개념으로 구분해 보면 자음 30개, 모음 21개로 나누어 볼 수 있다. 이에 대해 한글 사용 형태를 분석하여 사용빈도를 조사해 본 결과 중 일부분을 표 1에 나타내었다[6].

표 1. 한글 자음과 모음의 사용빈도

Table. 1 Frequency of Hangeul consonants and vowels

No	consonant	frequency	vowel	frequency
1	ㅇ	765286	ㅏ	701032
2	ㄷ	665688	ㅓ	633552
3	ㄱ	592307	ㅕ	361663
4	ㄴ	369749	ㅗ	359747
5	ㅅ	362295	ㅛ	328638
6	ㅈ	341920	ㅜ	218643
7	ㄹ	341473	ㅠ	136331
8	ㅎ	285397	ㅋ	132494
9	ㅍ	271102	ㅞ	57706
10	ㅂ	193877	ㅟ	47989
11	ㅊ	112956	ㅠ	44322
12	ㅍ	50893	ㅢ	32718
13	ㅌ	50549	ㅤ	21007
14	ㅍ	36004	ㅥ	20787
15	ㅋ	27587	ㅦ	19365
:	:	:	:	:
30	ㄹ	1	-	

본 논문에서는 빈도수가 높은 자음과 모음을 선정하여 글쇠에 배치하도록 한다. 자음의 경우 겹자음을 제외한 단자음은 모두 14개로 이 14개의 자음이 있으면 나머지 자음을 나타낼 수 있다. 빈도수 측면에서도 단자음들의 빈도수가 높게 나타나기 때문에 이를 글쇠에 배치하는 것이 타당하다. 단, 앞의 빈도수 정보에서 살펴보면 ‘ㄷ’이 단자음 ‘ㅋ’보다 빈도수가 높지만 겹자음의 경우 입력 방법의 일관성 유지를 위해 단자음을 두

번 누르는 것으로 하여 ‘ㄱ’을 기본 자음으로 선택한다.
 모음의 경우 남은 글쇠 8개에 빈도수 순으로 배치하는데, ‘ㄴ’이 ‘ㄱ’에 비해 빈도수가 높지만 입력 방법의 일관성 유지를 위해 ‘ㄱ’을 선택한다. 즉 ‘ㄴ’, ‘ㄷ’, ‘ㄹ’, ‘ㅁ’, ‘ㅂ’는 ‘ㄱ’, ‘ㄴ’, ‘ㄷ’, ‘ㄹ’의 연속 타로 ‘ㄱ’과 ‘ㅁ’는 ‘ㄱ’과 ‘ㅁ’의 연속 타로 입력하도록 한다. 최종적으로 표 2와 같이 자음 14개와 모음 8개를 선정한다.

표 2. 글쇠에 배치할 자음과 모음
Table. 2 Consonants and vowels to be placed in a key

Consonant	ㄱ ㄴ ㄷ ㄹ ㅁ ㅂ ㅅ ㅈ ㅊ ㅋ ㆁ ㆅ
vowel	ㅏ ㅑ ㅓ ㅕ ㅗ ㅛ ㅜ ㅡ

이제 선정된 글자들을 글쇠에 배치해야하는데, 그림 4는 22글쇠 글자판 틀에서 자음이 놓일 위치(C_n)와 모음이 놓일 위치(V_n)를 표시한 것이다.

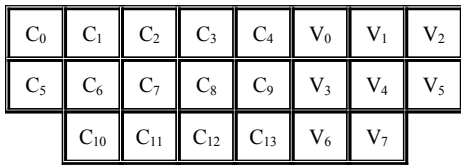


그림 4. 22글쇠 글자판 틀에서의 자음과 모음 위치
Fig. 4 Position of Consonants and vowels

우선 자음의 빈도수를 고려하여 빈도수가 높은 자음들을 모음 글쇠들과 인접하게 배치한다.
 이를 위해 위에서 제시된 각 글쇠 중에서 자음이 위치하게 될 각 글쇠가 모음이 배치될 각 글쇠간의 총 이동거리를 계산하여 가장 이동거리가 작은 위치부터 우선순위를 매긴다. 자음이 배치될 각 글쇠 C_i로부터 모음이 배치될 글쇠 V_j까지의 이동거리를 D_{ij}라고 하고 이때 자음이 놓일 글쇠 V_i에서 모든 모음 글쇠간의 이동거리의 합을 TD_i라고 할 때 TD_i는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$TD_i = \sum_{j=0}^{j \leq 7} D_{ij} \quad (\text{단, } i=0..14) \quad (1)$$

표 3은 글쇠의 크기를 가로 7mm, 세로 9mm로 가정했을 때 자음 글쇠들의 총 이동거리를 계산한 것이다.

표 3. 자음 글쇠별 총 이동거리
Table. 3 Total distance of movement

position	Total Distance of movement
C ₀	34.00
C ₁	28.61
C ₂	23.33
C ₃	18.24
C ₄	13.50
C ₅	33.40
C ₆	27.91
C ₇	22.47
C ₈	17.14
C ₉	12.09
C ₁₀	28.98
C ₁₁	23.77
C ₁₂	18.77
C ₁₃	14.17

글쇠에 배치되지 않은 겹글자들의 경우 배치된 글자들의 조합으로 입력될 것이기 때문에 해당 겹글자의 빈도수는 배치될 글자의 빈도수에 포함되어야 한다. 이를 고려하여 표 1의 자음 빈도수를 배치될 자음의 빈도수 순으로 다시 나타낸 것이 표 4이다.

표 4. 배치될 자음의 빈도수
Table. 4 Frequency of consonant to be placed

No.	consonant	frequency
1	ㅇ	765286
2	ㄷ	701692
3	ㄱ	615255
4	ㅅ	376352
5	ㄴ	375112
6	ㄴ	357411
7	ㅈ	350422
8	ㅎ	285397
9	ㅁ	271102
10	ㄷ	213626
11	ㅊ	112956
12	ㅍ	50893
13	ㅌ	50549
14	ㅋ	27587

그림 5는 위의 빈도수와 총 이동거리를 고려하여 자음 글자판에 배치한 것이다.

ㄱ	ㅈ	ㅎ	ㄹ	ㄷ	V0	V1	V2
ㅅ	ㅊ	ㅉ	ㅍ	ㅇ	V3	V4	V5
ㅂ	ㅃ	ㅅ	ㅆ	ㅈ	V6	V7	

그림 5. 자음 배치 후 글자판
Fig. 5 Layout of keypad after placing consonants

모음을 배치할 때에는 자음과 모음과의 상관빈도수가 높은 조합을 서로 가까운 위치에 배치하여 자음 입력 후 모음을 입력시 이동거리를 최소화 할 수 있도록 한다. 아래 표 5는 한글 자음과 모음의 상관빈도수 중 일부분을 보여준다[7,8].

표 5. 자음과 모음간의 상관빈도
Table. 5 Associated frequency between vowels and consonants

	ㄱ	ㄷ	ㄹ	...	ㅇ	...	ㅎ
ㅏ	2676	199	1668	...	1893	...	3805
ㅑ	244	21	431	...	59	...	1028
ㅓ	0	0	54	...	430	...	77
ㅕ	:	:	:	:	:	:	:
ㅗ	1241	132	635	...	5853	...	284
계	12846	738	6831	...	23692	...	7024

모음 역시 자음과 마찬가지로 겹모음의 경우 단모음의 연속 입력으로 입력되기 때문에 글자판에 사용될 글자들에 대한 빈도수에 포함시켜 정리할 필요가 있다. 표 6은 글자판에 사용할 단자음, 단모음 글자들에 대하여 표 5를 다시 정리한 상관빈도 표이다.

표 6. 단자음, 단모음간의 상관빈도
Table. 6 Associated frequency between single vowels and single consonants

	ㄱ	ㄴ	ㄷ	...	ㅇ	...	ㅍ	ㅎ
ㅏ	2875	1722	3812	...	2323	...	214	3882
ㅑ	265	431	983	...	67	...	49	1028
ㅓ	1920	558	459	...	3550	...	166	478
ㅕ	1008	100	230	...	2270	...	35	30
ㅗ	3278	342	2554	...	1626	...	236	981
ㅛ	1171	160	350	...	1696	...	133	216
ㅜ	1694	2883	1364	...	6307	...	150	125
ㅡ	1373	635	107	...	5853	...	155	284

상관빈도수가 높다는 것은 자음을 누른 후 해당 모음이 눌릴 확률이 높다는 것을 의미하기 때문에 자주 나타나는 자음과 모음의 조합을 서로 가까이 위치시켜 이동거리를 줄일 수 있다. 본 논문에서는 물리적인 이동 거리에 상관빈도수를 곱한 총 이동비용을 계산하고 이동비용이 가장 적게 드는 글쇠에 해당 모음을 배치한다. 모음이 놓일 V_i 로 부터 모든 자음이 놓일 글쇠 C_i 와의 이동거리를 D_{ij} 라 하고 각 조합의 상관 빈도수를 P_{ij} 라 했을 때 총 이동비용을 TV_i 라고 하면 TV_i 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$TV_i = \sum_{j=0}^{j \leq 14} D_{ij} * P_{ij} \text{ (단, } i=0..7) \quad (2)$$

이제 배치해야할 모음 8개에 대해 각 모음이 V_0 에서 V_7 글쇠에 배치되었을 때 각각에 대해 총 이동비용을 계산하여 이동비용이 가장 적게 드는 글쇠에 해당 모음을 배치한다.

모음의 빈도수 역시 겹모음의 경우 단모음을 이용하여 입력하기 때문에 겹모음의 빈도수를 해당 모음의 빈도수에 포함시킬 필요가 있다. 표 7은 이와 같이 정리된 모음 빈도수를 나타낸 것이다.

표 7. 배치될 모음의 빈도수
Table. 7 Frequency of vowel to be placed

No	vowel	frequency
1	ㅏ	711592
2	ㅑ	691126
3	ㅓ	494157
4	ㅕ	487586
5	ㅗ	328638
6	ㅛ	233881
7	ㅜ	137800
8	ㅡ	77071

처음 배치해야할 모음은 가장 빈도수가 높은 모음이 'ㅏ'인데 아래 표 8은 모음 'ㅏ'가 모음이 위치할 수 있는 7개의 글쇠 중에 어느 한 곳에 배치되었다고 가정했을 때 예상되는 총 이동비용을 계산한 것이다.

표 8. 'ㅏ'의 총 이동비용

Table. 8 Total costs of movement of 'ㅏ'

position	total cost of movement
V ₀	40683.55
V ₁	54100.44
V ₂	68432.86
V ₃	37419.08
V ₄	51425.82
V ₅	66268.00
V ₆	43135.59
V ₇	55983.79

위의 표에 의해 모음 'ㅏ'는 글쇠 V₃에 배치하는 것이 가장 이동 비용이 적게 들기 때문에 'ㅏ'는 글쇠 V₃에 배치한다. 이렇게 함으로써 결론적으로 빈도수가 가장 높은 모음이 가장 조합이 많이 일어날 수 있는 자음들과 인접하게 놓여 이동거리를 최소화할 수 있다. 최종적으로 제안하는 글자판이 그림 6에 나와 있다.

ㅋ	ㅌ	ㅎ	ㄹ	ㄷ	ㅊ	ㅡ	ㅑ
ㅍ	ㅂ	ㅈ	ㅅ	ㅇ	ㅍ	ㅓ	ㅕ
	ㅍ	ㅁ	ㄴ	ㄱ	ㅌ	ㅣ	

그림 6. 자음과 모음 배치 후 글자판

Table. 6 Layout of keypad after placing all consonants and vowels

IV. 성능 평가

본 장에서는 Fitts' law를 기반으로 하는 이동모델을 사용하여 글자판의 성능을 평가한다[9,10].

Fitts' law에서는 예측하는 총 입력시간을 MT라고 할 때, MT는 다음과 같이 표현된다.

$$MT = a + b \times ID \quad (3)$$

이 때 ID는 글쇠를 누를 때 발생하는 난이도인데, Fitts' law에서는 ID를 이동거리(A)와 자판의 크기(W)에 따라 다음과 같이 정의한다.

$$ID = \log_2 \left(\frac{A}{W} + 1 \right) \quad (4)$$

실험을 통해 자판거리별 입력 시간을 측정 한 후에 선형회기분석법을 사용하여 그림 7과 같이 수식의 계수 a

와 b를 예측한다.

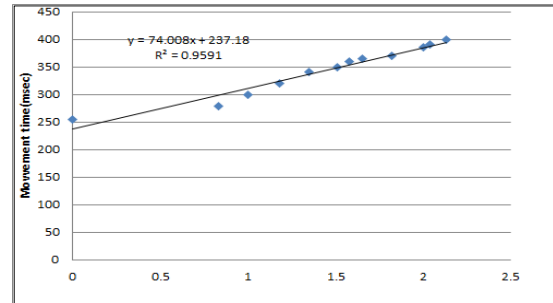


그림 7. 선형 회기 분석을 이용한 예측 모델

Fig. 7 Predictive model using linear regression analysis

위의 결과에 따라 최종적으로 입력시간 예측 모델을 다음과 같이 결정하고 실험을 수행한다.

$$MT = 237.18 + 74.008 \times ID (R^2 = 0.9591) \quad (5)$$

비교 실험에 사용될 글자판은 12글쇠 글자판 중 가장 입력속도가 빠른 나랏글 글자판과 기존의 단모음 글자판, 그리고 본 논문에서 제안하는 글자판이다. 실험 데이터는 서로 다른 글 쓰임 형태를 가지는 세 가지를 사용하였는데, text1은 트위터 데이터, text2는 구어가 주로 사용되는 강연 녹취, text3은 소설에서 발췌한 내용으로 각각 글자 수 1,000개 대해 실험하였다. 아래 그림 8은 세 가지 실험 데이터들을 각각 세 가지 글자판을 사용하여 입력한다고 가정할 때 본 논문에서 제시한 입력 시간 예측 모델을 사용하여 예측된 입력 시간을 비교한 것이다.

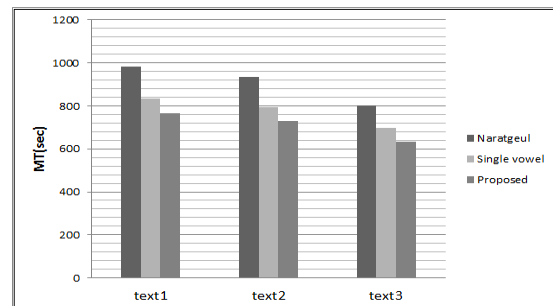


그림 8. 입력 시간 비교

Fig. 8 Comparison of Text entry time

위의 결과를 살펴보면 제안글자판, 단모음, 나랏글 순으로 성능이 우수함을 알 수 있다. 나랏글 글자판은

상대적으로 적은 수의 글쇠를 가지기 때문에 한 글자를 입력하는데 필요한 글쇠 누름 횟수(KSPC:key strokes per character)가 1.5 정도로 1.2 정도인 단모음이나 제안 글자판에 비해 많기 때문에 전체적인 입력시간이 길게 나타난다.

기존의 단모음글자판과 제안하는 글자판을 비교해 보면, 제안하는 글자판은 상관빈도수를 고려하여 글쇠에 글자를 배치함으로써 입력 시 글쇠간의 이동거리를 최소화하도록 설계하였기 때문에 그림 9와 같이 실험 데이터를 모두 입력하는데 필요한 총 이동거리가 다른 두 글자판에 비해 적음을 알 수 있는데, 이는 입력 시간에 결정적으로 영향을 주어 문장 입력 시 입력시간이 적게 걸리게 된다. 따라서 결과적으로 제안하는 글자판이 가장 성능이 우수함을 알 수 있다.

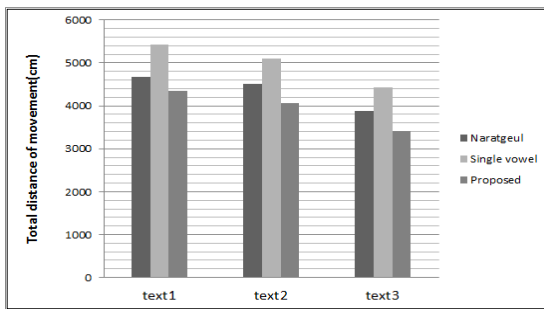


그림 9. 총 이동거리 비교
Fig. 9 Comparison of total distance of movement

V. 결 론

본 논문에서는 스마트폰에서 사용할 수 있는 한글 글자판을 설계하였다. 본 논문에서 제안하는 글자판은 한글의 자음과 모음의 빈도수 정보와 자음과 모음간의 상관 빈도수를 고려하여 글자 입력 시 글쇠 이동거리를 최소화 할 수 있는 방향으로 설계하여 글자판의 성능을 개선하였으며 입력 시간 예측 모델을 통해 기존의 글자판과 제안하는 글자판 간의 성능을 비교하였으며 성능 평가 결과 제안하는 글자판이 기존의 자판보다 우수한 성능을 보였다.

최근 스마트폰 사용 증가에 따라 스마트폰용 글자판의 중요성이 다시 부각되고 있는 시점에서 다양한 형태와 입력 방식을 가지는 효율적인 글자판이 요구되고 있

으며 본 연구를 바탕으로 향후 더 효율적인 스마트폰용 한글 글자판에 대한 연구를 진행할 계획이다.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by Dong-eui University Grant.(2015AA164)

REFERENCES

- [1] H. S. Kim, J. W. Jeon, T. J. Park and Y. C. Choy, "Text Entry Methods for Inputting Korean Characters for Smart Phones using Touch-screen Interface", *Journal of KIISE*, Vol. 17, No.10, pp. 555-558, 2009.
- [2] Martin Klima, Vaclav Slovacek, "Vector Keyboard for Touch Screen Devices", *HCI 2009, LNCS 5627*, pp. 250-256, 2009.
- [3] Junghwa Lee, "Performance Analysis of Korean Smartphone Keypad", *Journal of DCIT*, Vol.23, pp. 85-91, 2013.
- [4] Ho Sik Kim, "Text Entry Methods for Inputting Korean Characters for Smart Phones using Touch-screen Interface", *Journal of KIISE*, Vol. 17, No. 10, 2011.
- [5] Junghwa Lee, "Hangeul Keypad for Smart Phones Using Gesture", *International Journal of KIICE*, Vol. 9, No. 6, pp. 706-711, 2011.
- [6] Wan-pyo Hong, "An Analysis on the Korean Language for Optimum Transmission of Hangeul Code", *JKIECS*, Vol.10. No.1. pp. 33-38, 2015.
- [7] K. Kim and B. Y. Jeong, "Classification of Korean Characters and Frequency of Continual Characters", *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, Vol.21. No.2. pp. 1-11. 2002.
- [8] H. K. Kim, B. M. Kang, "Analysis of Frequency of Hangeul", *Research Institute of Korean Studies*, Korea Univ., 1997.
- [9] MacKenzie, I.S., "Fitts' law as a research and design tool in human-computer interaction", *Human-Computer Interaction*, Vol. 7, pp.91-139, 1992.
- [10] MacKenzie, I. S., Buxton, W., "Extending Fitts' law to two-dimensional tasks", *Proc. of the CHI92*, pp.219-226, 1992.



이중화(Junghwa Lee)

2002년 ~ 현재 동의대학교 컴퓨터소프트웨어공학과 교수
1992년 부산대학교 전자계산학과 학사
1995년 부산대학교 전자계산학과 석사
2001년 부산대학교 전자계산학과 박사
※관심분야 : 데이터베이스, 한글정보처리, 멀티미디어시스템