

유니버설 단축키 점자시스템 개발⁺

(Development of Universal Reduced Key Braille System)

이 정 석¹⁾, 문 병 현^{2)*}

(Jung-Suk Lee and Byung-Hyun Moon)

요 약 본 논문에서는 장애인들을 위한 단축 입력시스템을 이용하여 기존의 한글, 영문, 숫자 및 기타 특수문자를 입력하고, 입력된 내용을 점자로 변환하는 시스템을 구현하였다. 단축 입력시스템은 5개의 숫자와 4개의 특수 기능키를 사용하여 복잡한 입력 방법 대신 장애인들이 간단하게 입력하도록 설계하였다. 또한, 핸드폰을 사용하여 입력할 수 있도록 앱을 개발하여 중증장애우들이 핸드폰을 사용하여 문자를 입력할 수 있도록 아두이노와 LCD Matrix를 활용하여 시스템을 구현하였다.

핵심주제어 : 유니버설 단축입력시스템, 점자, 대체 의사소통

Abstract In this paper, an universal reduced input system that can represent Korean text message, English alphabet letter, special characters, and numbers is developed. The reduced keyboard input system has 5 number keys and 4 special function keys to reduce the complexity of inserting characters for the severely disabled. Also, mobile application is developed for the use of easy communication for the disabled.

Keywords : Universal reduced input system, Braille, Augmentative and Alternative Communication(AAC)

1. 서 론

최근 중증 장애로 인하여 의사소통에 어려움이 있는 장애인은 일상생활, 학교 및 사회활동에서 참여에 제한이 많아 이들의 의사소통 권리를 찾을 수 있도록 하는 노력이 강조되고 있다. 유엔에서 2007년도에 제정된 장애인권리협약 21조

a항에서는 일반 대중을 대상으로 하는 정보를 다양한 유형의 장애에 적합한 접근가능한 형식과 기술로 추가 비용 없이 적시에 제공하고 21조 b항에서는 수화, 점자, 보완 및 대체 의사소통(AAC: Augmentative and Alternative Communication), 기타 모든 접근 가능한 수단, 방식 및 형식을 사용하여 장애인의 의사소통권을 보장하도록 하고 있다 (Lim et. al., 2013).

이러한 UN 헌장의 규약과 연령 및 장애 정도에 무관하게 AAC를 필요로 하는 사람들이 많이 존재하고 있음에도 불구하고 국내에서는 중증장애아동을 대상으로 적용하는 것으로 인식되어 다양한 연구가 매우 제한적으로 진행되었다. 의사

* Corresponding Author: bhmoon@daegu.ac.kr

+ 본 논문은 2018년도 대구대학교 학술연구비 지원을 받아 연구되었음.

Manuscript received January 20, 2022 / revised February 10, 2022 / accepted April 20, 2022

1) 대구대학교 정보통신공학과

2) 대구대학교 정보통신공학과, 교신저자

소통 장애가 있는 성인의 경우, 인지능력에 장애가 작은 경우에는 그림상징 중심의 단순한 의사소통보다는 한글기반의 의사소통 프로그램이 필요한 것으로 조사된 바 있다.

일반인과 장애인의 정보 활용 격차를 줄이기 위하여 시각장애인을 대상으로 요철 필름을 사용한 점자를 기반으로 문자 및 숫자를 입력하는 시스템을 예시 제안하여 점자 및 숫자 키보드를 설계하여 전화, 문자, 단축다이얼, 응급구조를 위한 기능을 연구하였다 (Eum, 2012; Li et. el., 2017; Alnfai et. el., 2017).

현재 사용되는 천지인 자판의 경우, Fig. 1에서 보는 바와 같이 한글을 입력하기 위하여 10개의 입력키가 필요하다. 또한, 영문을 입력하기 위하여 26개의 입력키가 필요하며, 숫자와 특수문자를 입력하기 위하여 추가로 10개의 키가 필요하다. 따라서, 장애가 있는 사람이 글자기반의 AAC로 문자를 입력하기 위한 자판으로 활용하기에는 구조가 복잡하고 자판 간의 간격이 좁아 문자를 입력하기 어려운 구조이다.



Fig. 1 Cheonjiin keyboard

본 논문에서는 시각장애인과 의사소통에 어려움이 있는 중증장애인을 대상으로 한글단축 입력 시스템(Choi et. el., 2006; Moon et. el., 2019)을 영문, 숫자 및 특수문자를 입력할 수 있는 자판으로 확대 적용하고자 한다. 현재 사용되고 있는 천지인 자판과 같이 많은 입력키를 사용하여 문자를 입력하기 어려운 상태의 장애인을 고려하여 5개의 숫자 버튼과 4개의 특수 버튼을 사용하여 모든 형태의 문자(한글, 영문, 숫자 및 특수문자)의 입력이 가능한 유니버설 단축 점자시스템을

개발하였다. 입력된 문자와 해당 점자는 LED Matrix에 표현하여 일반인과 의사소통이 가능하도록 하였다. 또한, 핸드폰에서 문자 입력이 가능한 앱을 개발하여 장애인들이 간단한 입력자판을 사용하여 모바일 통신을 통한 일반인과의 의사소통이 가능하도록 하였다.

2. 유니버설 단축키 입력방법

2.1 한글 단축키

본 논문에서 사용되는 단축키는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 5개의 숫자키와 4개의 특수기능 키로 구성된다. 한글, 영어, 숫자 및 특수문자는 일련의 숫자로 대응하여 입력하고자 하는 문자를 표현한다.

&	1	\$
4	2	5
*	3	#

Fig. 2 Reduced keyboard

한글단축 입력은 14개의 자음과 10개의 모음에 대하여 Fig. 3과 같이 한글자음과 한글모음에 대한 입력키를 배정하여 입력하도록 설정되었다. 또한, 3단 스위치를 활용하여 한글, 영문 및 숫자와 특수문자의 입력을 구분할 수 있도록 하였고 한글을 입력할 경우 스위치 위치는 좌측으로 위치하도록 설계되었다.

자음	자판	자음	자판
ㄱ	15	ㅇ	1435
ㄴ	43	ㅈ	453
ㄷ	143	ㅊ	2453
ㄹ	1543	ㅋ	152
ㅁ	4153	ㅌ	1432
ㅂ	4513	ㅍ	1453
ㅅ	145	ㅎ	11453

모음	자판	모음	자판
ㅏ	42	ㅓ	223
ㅑ	422	ㅕ	12
ㅓ	25	ㅗ	122
ㅕ	225	ㅛ	3
ㅗ	23	ㅜ	5

Fig. 3 Reduced input key for Korean character

Fig. 4에서 보는 바와 같이 한글을 입력하기 위하여 한글의 형태를 모방하여 해당하는 한글에 해당하는 자판의 번호를 한글의 자음과 모음에 대응하였다. 예를 들어 ‘ㄴ’은 자판 ‘43’에 해당하고, 자음 ‘ㄷ’은 자판 ‘143’에 대응된다. 또한, 자음 ‘ㅇ’은 ‘1435’에 해당한다. 모음의 경우, 자음과 유사한 방법으로 입력키에 대응된다. 예를 들어, 모음 ‘ㅏ’의 경우에는 자판 ‘23’에 해당되고 ‘ㅓ’의 경우에는 자판 ‘223’에 해당하도록 하였다. 마지막으로 모음 ‘ㅣ’의 경우 자판 ‘235’에 대응된다.

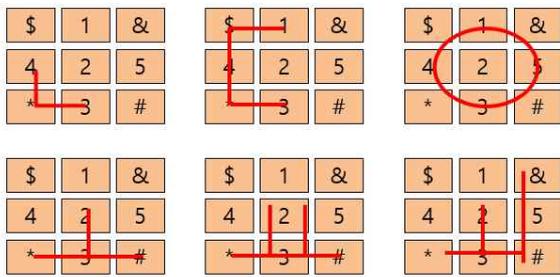


Fig. 4 Principle of reduced input key for Korean character

2.2 영어 문자 단축키

영어 문자의 경우, 소문자 26개와 대문자 26개를 입력하기 위하여 Fig. 5와 같은 입력키를 배정하여 입력하도록 설정되었다. 스위치의 위치는 우측으로 위치할 경우 영어 문자가 입력되도록 설계되었다. 소문자와 대문자의 구분을 위하여 소문자를 입력할 경우 모든 숫자를 4로 시작하도록 설계하였고, 대문자의 경우 모든 숫자를 5로 시작하도록 하였다. 이는 장애인 사용자의 영어 문자를 입력할 때 쉽게 구분하여 입력할 수 있도록 설계되었다. 예를 들어, 영어 문자 ‘a’를 입력은 자판 ‘41’을 입력하고 대문자 ‘A’를 입력은 자판 ‘51’을 입력한다.



켜짐 꺼짐

영문 (소문자)	자판	영문 (소문자)	자판	영문 (대문자)	자판	영문 (대문자)	자판
a	41	n	424	A	51	N	524
b	42	o	425	B	52	O	525
c	43	p	431	C	53	P	531
d	44	q	432	D	54	Q	532
e	45	r	433	E	55	R	533
f	411	s	434	F	511	S	534
g	412	t	435	G	512	T	535
h	413	u	441	H	513	U	541
i	414	v	442	I	514	V	542
j	415	w	443	J	515	W	543
k	421	x	444	K	521	X	544
l	422	y	445	L	522	Y	545
m	423	z	451	M	523	Z	551

Fig. 5 Reduced input key for English character

2.3 특수문자 및 숫자 단축키

특수문자와 숫자의 경우, 특수문자 12개와 숫자 10개를 입력하기 위하여 Fig. 6과 같은 입력키를 배정하여 입력하도록 설정되었다. 숫자의 경우, 자판의 합이 입력하는 숫자와 같도록 배정하였다. 특수문자의 경우, 숫자와 중복되지 않도록 자판을 배정하였다. 스위치는 중앙으로 위치할 경우 특수문자와 숫자가 입력되도록 설계하였다.



켜짐 꺼짐

숫자	자판	특수문자	자판	특수문자	자판
1	1	!	12	+	125
2	2	?	123	-	124
3	3	.	33	*	325
4	4	<	143	%	324
5	5	>	153	=	425
6	15	/	555	&	525
7	25				
8	35				
9	45				
0	55				

Fig. 6 Reduced input key for special character

문자 입력을 위한 시나리오는 Fig. 7에서 보는 바와 같이 스위치의 위치에 따라 한글입력, 영문입력 및 특수문자와 숫자의 입력으로 구분할 수 있다.

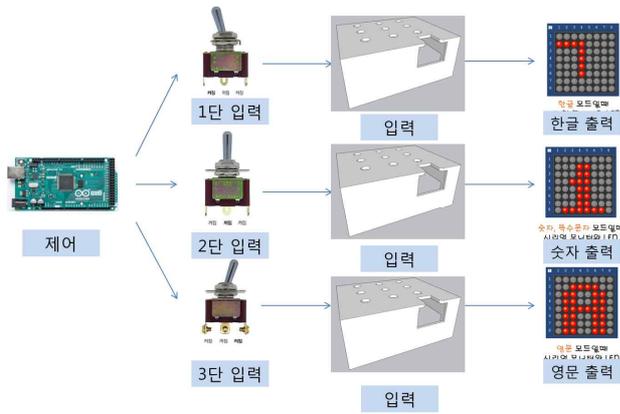


Fig. 7 Summary of character input scenario

3. 단축키를 사용한 문자 입력 방법

3.1 한글 입력 방법

한글의 입력 방식은 한글의 모음과 자음의 형태를 모방한 형태로 아래 자판의 번호순으로 설계되었다. 단축키는 9의 입력키로 구성되어 있으며 5개의 숫자 버튼과 4개의 특수기능 버튼으로 구성되어 있다. 4개의 특수기능 버튼의 기능은 다음과 같다. 특수기능 '*'는 자음 또는 모음의 완성하는 기능을 수행하고 '#'는 글자가 완성되는 기능을 수행한다. 특수기능 '&'은 입력한 키를 취소 또는 지우는 기능을 수행하며 '\$'는 입력된 하나의 글자를 취소하거나 지우는 기능을 수행한다.

한글 입력 방법을 설명하기 위하여 '골든'을 입력하기 위한 단축 입력키의 순서를 설명한다. Fig. 8에서 보는 바와 같이, 자음 또는 모음이 입력된 후에는 '*'가 입력되고 하나의 글자가 완성될 때 '#'키가 입력되고 하나의 단어 입력이 완성된다.

'골든': 'ㄱ', '*', 'ㅇ', '*', 'ㄷ', '*', 'ㄴ', '*', 'ㅇ', '*', '#'
단축키: 15*25*1543*#143*23*43*#

Fig. 8 Reduced key input sequence for '골든'

3.2 영어 입력 방법

영어를 입력할 경우, 소문자의 경우 숫자 '4'를 시작하여 입력하고 대문자일 경우 숫자 '5'를 시작으로 Fig. 5와 같이 단축키에 대응되도록 하였다. 예를 들어 소문자 'a'와 대문자 'A'를 입력하는 경우를 단축키 '41*' 및 '51*'로 주어진다. 한글 입력의 경우에는 문자의 형태를 모방하는 입력키를 사용하였으나, 영어의 경우에는 문자형태가 복잡하여 문자의 순서에 따라 입력키를 배정하였다.

'a': 'a', '*'
단축키: 41*
'A': 'A', '*'
단축키: 51*

Fig. 9 Reduced key input sequence for 'a' and 'A'

3.3 숫자 및 특수문자 입력 방법

숫자의 입력 방법은 Fig. 10에서 보는 바와 같이, 숫자와 특수문자에 대응되는 입력키를 확인할 수 있다. 예를 들어 숫자 '1'과 특수문자 '!'에 대한 입력 방법은 Fig. 10에서 확인할 수 있다.

'1': '1', '*'
단축키: 1*
'!': '!', '*'
단축키: 12*

Fig. 10 Reduced key input sequence for '1' and '!'

4. 한글 영문 및 특수문자에 대한 점자

4.1 한글 점자

한글의 자음과 모음에 대한 점자는 Fig. 11 및 Fig. 12와 같이 주어진다. 본 연구에서는 다양한 모음 중에서 21개의 모음을 나타낼 수 있도록 소프트웨어 프로그램이 수행되었다.

자음	ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㅁ	ㅂ	ㅅ	ㅇ	ㅈ	ㅊ	ㅋ	ㆁ	ㅍ	ㅎ
초성	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
중성	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Fig. 11 Korean braille for consonants

5.2 시스템 기능 평가

한글을 효율적으로 표현하기 위하여 Fig. 17에서 보는 바와 같이 8X8 LED MATRIX 2개를 수직으로 합하여 한글 한개를 나타내었다. 또한, 1개의 8X8 LED MATRIX에 한글에 해당하는 점자를 나타내었다.

Fig. 8에서 설명된 바와 같은 단축키를 입력하여 한글 ‘골든’과 상응하는 점자를 나타내는 단축키 점자시스템의 화면을 Fig. 17에서 확인할 수 있다.

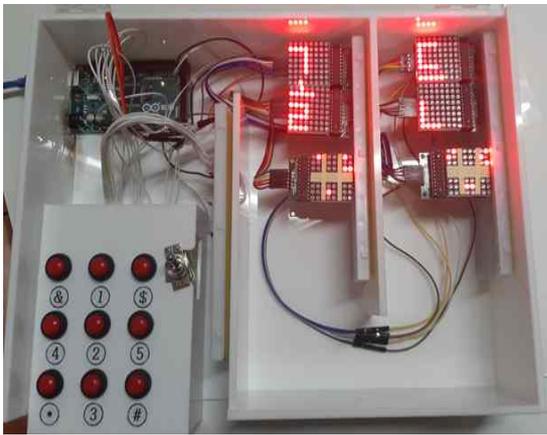


Fig. 17 Korean characters display

Fig. 9에서 설명된 바와 같은 단축키를 입력하여 영어 대문자 ‘A’와 ‘G’ 및 소문자 ‘a’와 ‘g’와 상응하는 점자를 나타내는 단축키 점자시스템의 화면을 Fig. 18에서 확인할 수 있다.

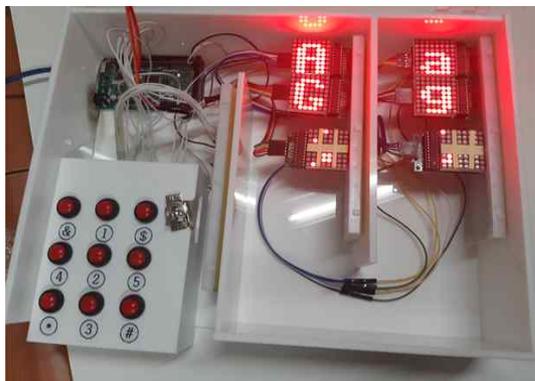


Fig. 18 English characters display

Fig. 10에서 설명된 바와 같은 단축키를 입력하여 숫자 ‘1’, ‘2’, ‘5’, ‘7’ 및 상응하는 점자를 나타내는 단축키 점자시스템의 화면을 Fig. 19에서 확인할 수 있다.

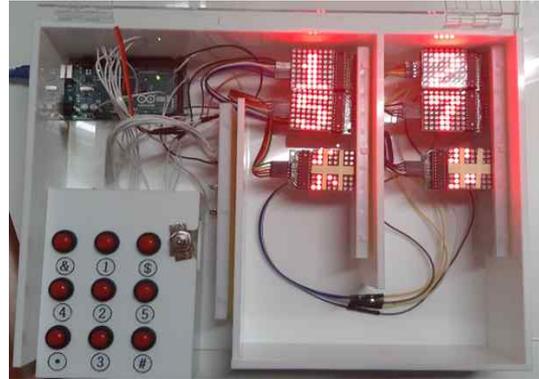


Fig. 19 Numbers display

Fig. 10에서 설명된 바와 같은 단축키를 입력하여 특수문자 ‘+’, ‘-’, ‘*’, ‘%’와 상응하는 점자를 나타내는 단축키 점자시스템의 화면을 Fig. 20에서 확인할 수 있다.

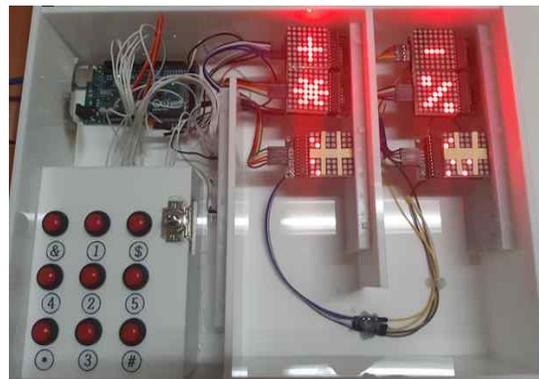


Fig. 20 Special characters display

6. 결론

본 연구에서는 유니버설 단축키 점자 시스템을 제안하고 구현하였다. 문자를 입력하기 위하여 5개의 숫자 버튼과 4개의 특수문자 버튼을 사용하여 한글, 영문, 숫자 및 특수문자를 입력하도록 설계되었다. 또한, 입력된 문자에 해당하는 점자를 동시에 나타내어 일반인과 장애인이 문자를

통한 원활한 소통이 되도록 하였다. 또한, 핸드폰에서 문자를 입력할 수 있도록 앱을 개발하여 모바일 통신을 통한 일반인과의 의사소통이 가능하도록 하였다.

향후 본 연구의 결과물이 유엔헌장에서 규정한 바와 같이 중증장애인들이 신체적장애를 극복하고 일반인을 대상으로 문자를 활용한 보완대체의사소통이 가능한 수단으로 활용되기를 기대한다.

References

- Alnfiai M. and Sampali S. , “An evaluation of the BrailleEnter keyboard: An input method based on braille patterns for touchscreen devices,” International Conference on Computer and Applications(ICCA), 2017, pp. 107-119.
- Choi S., Bang S., Lee J. Moon B. and Ryu. J., “Software development for compact Korean input system,” Journal of the Korea Industrial Systems Research, Vol. 11, no. 4, 2006, pp. 105-111.
- Eum T., Lee J. and Kim B., “Design of smart phone-based braille keyboard system vor visually impaired people”, Journal of Information and Security, Vol. 12, no. 1, 2012, pp. 63-70.
- Li M., Fan M. and Truong K. N., “BrailleSketch: A gesture-based text input method for people with visual impairment,” in Proceedings of the 19th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, 2017, pp. 12-21.
- Lim J., Park. E. and Lee S., “A preliminary study for Korean text-based communication program development,” Special Education Research, Vol. 12, no. 1, 2013, pp. 247-273.
- Moon B. and Ryu J., “Implementaion of

Korean braille using reduced keyboard system for the severely disabled,” Journal of Advanced Research in Dynamical & Control Systems, Vol.11, 2019, pp. 948-952.



이 정 석 (Jung-Suk Lee)

- 학생회원
- 대구대학교 정보통신공학 졸업생



문 병 현 (Byung-Hyun Moon)

- 1985년 6월 : Southern of Illinois University 전자공학과 (공학사)
 - 1987년 6월 : University of Illinois(Urbara-Campaign) 전자공학과 (공학석사)
 - 1990년 12월 : Southern Methodist University 전자공학과 (공학박사)
 - 1991년 9월 ~ 현재 : 대구대학교 정보통신공학부 교수
- <관심분야> : 통신이론, 무선통신