제스처 형태의 한글입력을 위한 오토마타에 관한 연구

(A Study on the Automata for Hangul Input of Gesture Type)

임 양 원*, 임 한 규**

(Yangwon Lim and Hankyu Lim)

요 약 터치스크린을 이용한 스마트 디바이스의 보급이 활성화되어 한글 입력방식도 다양해지고 있다. 본 논문에서는 스마트 디바이스에 적합한 한글 입력방식을 조사 분석하고 오토마타 이론을 이용하여 터치 UI에 적합한 제스처 형태의 한글 입력방식에서 사용할 수 있는 간단하고 효율적인 오토마타를 제시하였다.

핵심주제어 : 한글오토마타, 제스처입력, 한글 입력방식, 스마트 디바이스

Abstract Owing to the spread of smart devices using touch screen, the Korean language (Hangul) input methods have been varied. In this paper, we have researched and analyzed for finding the best input way of Hangul, which is appropriate to smart devices. By using automata theory, we have suggested easy and efficient automata. The automata, which we suggested, can be used in a Hangul input of gesture type.

Key Words : Hangul Automata, Gesture Type Input, Hangul Input Method, Smart Device

1. 서 론

최근 이동통신기술의 발달과 모바일 콘텐츠 시장의 급성장으로 모바일 시대가 도래하게 되었다[1]. 이에 따라 모바일 기기에서 한글 입력방식에 관한 많은 연구가 진행되어 왔다. 특히, 한글은 정보사회의 컴퓨터 조합형 원리와 완전히 일치한다[2]. 한글은 24자를 조합해 11,172여개의 음절을 생성할 수 있다. 한글은 가장 발달한 음소 문자로, 컴퓨터 구조에 잘 어울리는 조합형 글자이다[3][4]. 대표적인 한글 입력방식으로는

천지인 입력방식과 나랏글 입력방식을 주로 사용한다. 최근 터치스크린을 이용한 스마트 디바이스의 보급이 활발해지고 정보기기가 발달하면서 기존의 버튼식 문자입력 방식을 그대로 사용하기도 하지만, 터치스크린을 가진 휴대용 단말기 환경에서 사용하기에는 적합한 한글 입력방식이 제안되면서, 터치 및 드래그 등의 제스처 한글 입력방식에서 효율성이 좋은 한글처리 기능이 필요하게 되었다. 본 논문에서는 스마트 디바이스의 한글 입력방식과 한글코드를 조사하고, 오토마타 이론을 이용하여 간단하고 효율적인 오토마타를 제안하였다.

* 안동대학교 정보통신공학과, 제1저자

** 안동대학교 공과대학 멀티미디어공학과, 교신저자

<그림 3> 천지인(좌)과 나랏글(우)

최근 스마트 디바이스의 한글 입력방식은 터치센서를 이용하여 터치버튼을 드래그(drag) 및 터치(touch)하여 문자를 입력 및 삭제하는 제스처 문자 입력 방법이 제안되어지고 있다[9]. <그림 4>와 같이 2차원으로 이루어진 9개(3x3)의 버튼을 자음의 모양대로 드래그하여 자음을 구성하고, 모음의 입력도 모음의 모양대로 획(一, 丨)을 드래그한 후, 터치(·)하여 문자를 입력하는 방식도 제안되었고, 터치스크린을 가진 정보 기기에서 사용되어지도록 터치스크린 상에 디스플레이되는 다수의 문자입력 영역에서 기본자음과 확장자음을 구분지어 표시하고, 표시된 자음을 터치하고 드래그 방향에 따라 모음을 디스플레이하는 방식이 제안되었다[10][11].

<그림 4> 수평선/수직선/사선을 이용한 한글 입력방식

또한, 스마트 디바이스 중 대부분은 쿼티(Qwerty) 키보드를 소프트웨어 또는 하드웨어적으로 제공되어지고 있다. 이는 컴퓨터 키보드와 동일한 구조를 가지고 있어 친숙하게 사용할 수 있지만 버튼을 터치할 때 컴퓨터의 키보드에 비해 작은 버튼의 크기로 인해 의도하지 않는 문자가 입력되는 경우가 있어 불편함이 따르며, 작은 화면을 가지는 스마트 디바이스에서 26개의 한글 입력을 위한 버튼을 표시해야하는 불편함이 있다. 최근 방송통신위원회에서는 한글자판 국가표준안을 일반 휴대폰에서는 천지인을 스마트폰에서는 천지인, 나랏글, SKY 3가지 복수표준으로 확정하

였지만, 더 쉬운 입력방식이 요구되어지고 있다 [12][13]. 최근에는 모음(·, 一, 丨)을 기본으로 하여 조합되어지는 모음들이 일정한 방향성을 갖는다는 것에 착안하여 모음의 방향성을 이용한 한글 입력방식도 제안되었다[14].

3. 제스처 입력방식에 따른 오토마타 구성

3.1 모음의 방향성을 가지는 한글

현대 한글의 모음은 3개의 모음(·, 一, 丨)을 기본으로 하여 기본모음 6개(ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ)로 구성되어 있는데, 이것은 일정한 방향으로 획을 이루는 방향성을 가지고 있다는 것을 알 수 있다. 한글은 이러한 일정한 방향성을 갖는 모음에 다른 모음의 방향성을 결합하면 단모음 10개(ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ, ㅡ, ㅣ)와 이중모음 11개(ㅘ, ㅙ, ㅚ, ㅜ, ㅠ, ㅡ, ㅣ, ㅞ, ㅟ, ㅠ, ㅡ)를 구성할 수 있도록 창제되어 있다. 즉, 한글의 모음은 지(一)와 인(丨)만으로 이루어진 “一, 丨, 一”를 제외하면, 모음 천(·)이 다른 모음(一, 丨)의 앞뒤에 오거나 중간에서 결합되어 <그림 5>와 같은 원리로 모음이 조합된다. 이는 한글의 창제원리인 초성, 중성, 종성을 결합하여 글자를 만드는 원리와 같다.

<그림 5> 한글 모음 조합의 원리

즉, 한글은 자음과 모음의 조합으로 완전한 하나의 글자로 구성할 수 있는데, 현대 한글에서는 모음 천(·)만으로 자음과 조합되어지는 글자는 사용하지 않으며, 모음의 “一, 丨, 一”를 제외하면 모음의 지(一)와 인(丨)은 모음 천(·)과 결합되지 않고는 구성되지

는 글자가 없음을 알 수 있다. 본 논문에서는 이러한 원리에서 모음인 천(·)에 방향성의 의미를 부여하고, 천(·)과의 결합이 없어도 의미가 전달되는 글자를 조합할 수 있는 모음 3개(ㅡ, ㅣ, ㅏ), 지(ㅡ)와 인(ㅣ)을 기준으로 모음 천(·)의 위치에 따라 방향성을 결정할 수 있는 단순결합이 가능한 모음 10개(ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ, ㅛ, ㅝ, ㅟ, ㅡ, ㅣ, ㅥ, ㅧ, ㅩ), 단순결합에 다시 지(ㅡ)와 인(ㅣ)의 방향성을 결합한 모음 8개(ㅢ, ㅤ, ㅦ, ㅨ, ㅪ, ㅬ, ㅮ, ㅰ)를 구분하여 정리하였다.

이와 같이 본 논문에서는, 모음 3개(ㅡ, ㅣ, ㅏ)를 제외한 나머지 모음 중 10개(ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ, ㅛ, ㅝ, ㅟ, ㅡ, ㅣ, ㅥ, ㅧ, ㅩ)는 지(ㅡ)와 인(ㅣ)을 기준으로 모음 천(·)의 위치에 따라 방향성을 할당하여 결합하였고, 나머지 확장모음 8개(ㅢ, ㅤ, ㅦ, ㅨ, ㅪ, ㅬ, ㅮ, ㅰ)는 모음 지(ㅡ)와 인(ㅣ)의 구별되는 방향성을 할당하여 결합하도록 하였다. 즉, 21개의 모음들 중에 천(·)과 조합이 이루어지지 않는 모음 3개(ㅡ, ㅣ, ㅏ)는 지(ㅡ)와 인(ㅣ)으로만 이루어져 있으므로 지(ㅡ)와 인(ㅣ)을 구별되는 방향성 회전(↻)과 역회전(↺)을 할당하였다.

<표 2> 한글 모음과 방향성

구분	방향성
·	ㅏ →
	ㅑ ←
	ㅓ ↕
	ㅕ ↕
	ㅗ →
	ㅛ ←
	ㅜ ↕
	ㅠ ↕
	ㅛ ↕
	ㅝ ↕
ㅡ, ㅣ	ㅡ ↻
	ㅣ ↻
· (+) ㅡ, ㅣ	ㅢ ↻
	ㅤ ↻
	ㅦ ↻
	ㅨ ↻
	ㅪ ↻
	ㅬ ↻
	ㅮ ↻
	ㅰ ↻

이렇게 하여 21개의 모음을 <표 2>과 같이 기본방향, 회전방향, 복합방향 등으로 구분하여 나타낼 수 있다.

<표 2>에서와 같이 모음의 조합은 한글을 표기할 때와 동일한 순서로 되어 있음을 알 수 있다. 모음 천(·)과 결합되는 모음 지(ㅡ)와 인(ㅣ)에 대한 방향성은 고려하지 않고 모음 (ㅡ)와 인(ㅣ)을 기준으로 모음 천(·)의 위치만 고려하여 방향으로 드래그하면 된다. 예를 들어 모음 “ㅏ”를 구성하기 위해서는 모음 인(ㅣ)을 기준으로 천(·)이 있는 위치의 방향으로 한번만 드래그하면 쉽게 모음을 완성할 수 있다. 모음 천(·)과 결합되지 않고도 의미가 부여되는 모음 3개(ㅡ, ㅣ, ㅏ)에 대해서는 회전방향성을 할당하여 모음 3개(ㅡ, ㅣ, ㅏ)에 대한 방향성 문제를 해결하였다.

방향성은 연속성을 가지는 것으로, “ㅏ”를 “→”방향으로 드래그를 하고 다시 “←”방향으로 드래그하는 것을 나타낸다. 이렇게 구성된 모음의 방향성은 자음과 결합되어 완전한 하나의 글자를 조합할 수 있다. 이를 이용하여 한글모음의 방향성을 자음을 중심으로 표현하면 <그림 6>과 같이 나타낼 수 있다.

<그림 6> 모음의 방향성

3.2 방향성을 가지는 모음의 오토마타 구성

방향성을 가지는 모음을 오토마타로 표현하기 위해 모음의 표현방향이 상,하,좌,우,회전과 역회전 등 6가지 방향으로 구분되어짐을 알 수 있으며, 이를 순서적으로 구분지어 <표 3>와 같이 시퀀스를 구성할 수 있다.

<표 3> 방향에 의한 시퀀스 값

기본 방향을 가지는 모음	—	⌞	┆	┆	┆	┆
시퀀스	0	1	2	3	4	5

“—”를 표현하는 방향성 역회전(↶)을 “0”, “⌞”를 표현하는 방향성(↗)을 “1”, “┆”를 표현하는 방향성 회전(↘)을 “2”, “┆”를 표현하는 방향성(↖)을 “3”, “┆”를 표현하는 방향성(→)을 “4” 그리고 “┆”를 표현하는 방향성(↓)을 “5”의 코드로 구성하였다. 이를 이용하여 단모음 10개와 이중모음 11개를 표현하면 아래 <표 4>과 같다.

한글 모음의 표기를 방향성에 의한 시퀀스를 기준으로 재구성하면, 기본 방향(1방향)만을 가지는 모음 6개(—,⌞,┆,┆,┆,┆)와 2방향성을 가지는 모음 11개(ㅏ,ㅑ,ㅓ,ㅕ,ㅗ,ㅛ,ㅜ,ㅠ,ㅡ,ㅚ,ㅜ), 3방향성을 가지는 모음 4개(ㅝ,ㅟ,ㅞ,ㅟ)로 구분할 수 있다.

<표 4> 모음의 따른 시퀀스

모음	시퀀스		
단모음	ㅏ	4	
	ㅑ	3	
	ㅓ	1	
	ㅕ	5	
	ㅗ	0	
	ㅛ	2	
	ㅜ	4	2
	ㅠ	3	2
	ㅡ	1	2
	ㅚ	5	2
이중모음	ㅝ	4	3
	ㅟ	3	4
	ㅞ	1	5
	ㅟ	5	1
	ㅝ	4	3
	ㅟ	3	4
	ㅞ	1	5
	ㅟ	5	1
	ㅝ	4	3
	ㅟ	3	4
	ㅞ	1	5
	ㅟ	5	1
	ㅝ	4	3
	ㅟ	3	4
	ㅞ	1	5
	ㅟ	5	1

1방향 모음 : —,⌞,┆,┆,┆,┆

2방향 모음 : ㅏ,ㅑ,ㅓ,ㅕ,ㅗ,ㅛ,ㅜ,ㅠ,ㅡ,ㅚ,ㅜ

3방향 모음 : ㅝ,ㅟ,ㅞ,ㅟ

이와 같이 방향성을 가지는 한글 입력방식을 상태 전이도로 표현하면 아래 <그림 7>과 같다. 상태 S0은 초기상태이며, 초성/중성/종성에 각각 C1, V, C2 상태를 표현하며, ★은 완성된 음절을 표현한 것으로, 간단한 오토마타 상태에서 한글음절 표현을 보여준다. 한글 입력시 자음 C1에서 파생되는 모음 V는 자음을 터치 후 손을 떼지 않고 입력되는 연속된 제스처 형태를 의미하며, 모음 V에서 이어지는 복모음도 마찬가지로 연속된 상태로 동작한다.

<그림 7> 제스처 한글입력 상태전이도

모음의 표기법 및 조합 원리에 따라, 1방향을 가지는 기본 모음과 기본 모음으로부터 연속적인 방향성을 갖는 모음들에 대한 연관관계를 이용해 모음조합의 오토마타로 구성하면 <그림 8>과 같다. 기본방향

<그림 8> 기본모음별 조합 오토마타

을 가지는 모음은 시퀀스 {n}에 따라 2방향 또는 3방향의 모음과 조합된다. 즉 연속된 제스처 동작을 통해 모음이 조합되도록 구성하여 방향성만으로 쉽게 모음을 구성할 수 있도록 하였다.

<그림 8>에서 보여지는 오토마타는 자음의 터치 후 기본방향에 대한 제스처 형태의 시퀀스값을 갖는 상태에서 표현되었으며, 실제 모음을 입력할 때 터치해야 하는 제스처 동작과 동일한 형태로 표현되었다.

4. 제스처 한글 입력방식 구현

4.1 제스처 한글 입력방식을 위한 오토마타 설계

한글은 초성, 중성, 종성의 3부분으로 구성되어 있으며, 본 논문에서도 초성은 자음과 쌍자음, 중성은 단모음과 복모음, 종성은 받침없는 경우를 포함하여 단자음과

<표 5> 한글 초성,중성,종성의 구성

초성(C1)	중성(V)	종성(C2)
ㄱ ㄲ ㄴ ㄷ ㄹ ㅁ ㅂ ㅅ ㅇ ㅈ ㅊ ㅋ ㅌ ㅍ ㅎ	ㅏ ㅑ ㅓ ㅕ ㅗ ㅛ ㅜ ㅠ ㅡ ㅣ	“ ”(space) ㄱ ㄲ ㄴ ㄷ ㄹ ㅁ ㅂ ㅅ ㅇ ㅈ ㅊ ㅋ ㅌ ㅍ ㅎ
19자 (0~18)	21자 (19~39)	28자 (40~67)

복자음으로 <표 5>와 같이 68개의 배열로 구성하였다.

영문입력은 키보드로부터 입력된 키값을 순차적으로 출력하면 되지만, 한글일 경우에는 키보드로부터 입력되는 키값을 버퍼로 저장해 두었다가, 한 음절이 완성되었을 때 2바이트 조합형코드를 만들어 출력해야만 한다. <그림 9>는 기본 방향을 가지는 시퀀스 값을 이용하여 드래그되어 입력되는 모음을 처리하기 위해 조합되는 모음배열을 나타낸다. 자음이 터치될 때 조합 가능한 기본모음을 구성하고, 방향에 따라 움직일 때 현재 터치의 위치에 해당하는 기본모음과 조합 가능한 모음으로만 구성되도록 제공해준다. <그림 10>은 제스처에 따른 방향과 터치되는 위치에 맞는 모음을 찾아주는 모듈로서 다음과 같이 구성하였다.

- ① 특정 자음을 터치하게 되면, 미리 정의된 모음 배열(g_nVowelTable)에서 기본모음(1방향 모음)만을 추출한다.
- ② 제스처 동작이 계속된다면
- ③ 제스처 방향에 따른 현재위치와 이동위치에 의한 시퀀스 값을 추출한다.
- ④ 시퀀스 값에 해당하는 기본모음과 조합될 수 있는 2방향 모음을 추출한다.
- ⑤ 해당하는 기본모음(1방향모음)과 2방향모음을 저장한 후,
- ⑥ 제스처 동작이 계속되면 ③④⑤의 동작을 한 번 더 수행한다.
- ⑦ 손을 떼면, 모음조합을 한다.

```
int g_nVowelTable[MAX_VOWEL_ROW][MAX_VOWEL_AUTOMATA_ARRAY] =
{
    {0, -1, -1, -1}, //ㅡ
    {0, 2, -1, -1}, //ㅗ
    {1, -1, -1, -1}, //ㅑ
    {1, 2, -1, -1}, //ㅓ
    {1, 4, -1, -1}, //ㅕ
    {1, 4, 2, -1}, //ㅗ
    {1, 5, -1, -1}, //ㅛ
    {2, -1, -1, -1}, //ㅜ
    {3, -1, -1, -1}, //ㅠ
    {3, 2, -1, -1}, //ㅡ
    {3, 4, -1, -1}, //ㅣ
    {3, 4, 2, -1}, //ㅏ
    {4, -1, -1, -1}, //ㅑ
    {4, 2, -1, -1}, //ㅓ
    {4, 3, -1, -1}, //ㅕ
    {4, 3, 2, -1}, //ㅗ
    {5, -1, -1, -1}, //ㅛ
    {5, 1, -1, -1}, //ㅜ
    {5, 2, -1, -1}, //ㅠ
    {5, 3, -1, -1}, //ㅡ
    {5, 3, 2, -1}, //ㅣ
}
```

<그림 9> 시퀀스 값에 의한 모음배열 코드

```

IF Touch_Down(Consonant) IS TRUE THEN
    Display( CurrentVowel( g_nVowelTable[[1], -1 ] ) )

    WHILE Touch_Move DO
        SequenseIndex = MakeIndex(point.x, point.y)
        Display( CurrentVowel( g_nVowelTable[SequenseIndex][2], -1 ] ) )
        DetectVowel[n] = g_nVowelTable[SequenseIndex]
    END-WHILE

    Vowel_Automata(DetectVowel)
END-IF

```

<그림 10> 제스처 방향에 따른 모음조합 모듈

4.2 프로토타입 구현

이 절에서는 4-1절에서 설계한 오토마타를 이용하여 제스처 형태의 한글입력기를 구현하였다. <그림 11>은 터치UI에 표시되는 가상의 키패드로 모음은 표시하지 않고 자음만을 표시하도록 하였고, <그림 12>과 같이 C++로 프로토타입을 구현하였다. <그림 13>은 한글을 입력할 때 입력된 자음에 따라 조합할 수 있는 입력가능한 모음이 표시되는 과정을 보여주고 있다. 예를 들어, “대”자를 입력하기위해서 먼저 자음 “ㄷ”을 터치하면, 자음과 조합될 수 있는 기본 방향(1방향)을 가지는 모음 6개(ㅡ, ㅏ, ㅣ, ㅑ, ㅓ, ㅕ)를 화면에 표시한다. 터치한 상태에서 “ㅓ”의 방향으로 드래그하면 모음 “ㅓ”와 조합될 수 있는 모음 2개(ㅗ, ㅛ)만을 화면에 표시하고 계속해서 “ㅣ”선택한 후 화면에서 터치를 떼면 한글 “대”를 입력할 수 있다. “한”을 입력하기 위해서는 자음 “ㅇ”을 연속적으로 터치(두번 터치)하여 자음 “ㅎ”를 선택하고 표시되는 모음중 모음 “ㅓ”의 방향으로 드래그 한후 터치를 떼고 자음 “ㄴ”을 터치함으로써 한글 “한”을 입력할 수 있다. <그림 14>는 “대한민국”을 입력할 때의 터치와 드래그되는 예시화면을 보여주고 있다.

이와 같이, 자음을 터치했을 때 조합 가능한 기본모음만을 나타내고, 제스처 동작이 계속된다면 이동방향에 해당하는 기본모음의 2방향 모음을 나타내고, 제스처 동작이 계속되면 3방향모음을 나타내도록 하였다.

<그림 11> 가상 키패드

<그림 12> 구현 화면

<그림 13> 한글입력과정

<그림 14> “대한민국”을 입력할때의 예

이와 같이 제스처 형태의 한글 입력방식에서 모음의 방향성을 가지는 한글입력 오토마타의 흐름도를 표현하면 아래 <그림 15>와 같이 나타낼 수 있다.

<그림 15> 한글 오토마타 전체 흐름도

제스처 한글입력을 위해 터치된 키값이 초성 자음 이라면 해당 키값은 초성 버퍼에 저장하고, 두 번 또는 세 번 터치할 경우에도 초성으로 인지하여 초성버퍼에 저장한다. 초성입력을 위한 터치를 떼지 않은 상태에서 드래그가 이루어졌다면, 드래그가 끝난 후 방향성에 해당하는 시퀀스값에 대응되는 키값을 중성 버퍼에 저장한다. 드래그에 의한 방향성은 드래그되는 방향과 왕복 또는 직각, 회전 등의 조합에 의해 <표 3>에서 제시된 시퀀스값을 중성버퍼에 저장한다. 드래그에 의한 입력이 끝이 나면 중성을 위한 터치를 확인한 후 출력코드로 변환하여 출력하게 된다.

4.3 실험 및 평가

한글 입력의 신속성을 평가하기 위해 휴대폰의 한글입력표준으로 대표되는 천지인과 나랏글 입력방식과 본 논문에서 제안한 제스처 한글 입력방식에 대해 비교하였다.

첫 번째 실험에서는 모음 21개에 대한 총 입력타수를 <표 6>과 같이 비교하였다.

본 논문에서 제안하는 제스처 한글 입력방식은 터치스크린에서 드래그를 이용하기 때문에 <표 6>과 같이 방향성의 방향전환도 타수입력으로 가정하여 비교

<표 6> 모음의 입력 타수

구분	천지인	나랏글	제스처입력	
단모음	ㅏ	2	1	1 (1)
	ㅑ	2	2	1 (1)
	ㅓ	2	1	1 (1)
	ㅕ	2	2	1 (1)
	ㅡ	1	1	1 (1)
	ㅣ	1	1	1 (1)
	ㅗ	3	2	2 (1)
	ㅛ	3	3	2 (1)
이중모음	ㅜ	3	2	2 (1)
	ㅠ	3	3	2 (1)
	ㅡ	3	2	2 (1)
	ㅓ	3	3	2 (1)
	ㅕ	4	3	3 (1)
	ㅖ	4	4	3 (1)
	ㅗ	5	3	3 (1)
	ㅛ	5	5	3 (1)
	ㅜ	2	2	2 (1)
합계	나	4	2	2 (1)
	ㄱ	4	4	2 (1)
합계		62	51	40 (21)

하였다. 천지인이 62타, 나랏글이 51타에 입력된 반면 본 논문에서 제안하는 제스처 형태의 한글 입력방식은 40타에 입력이 가능하였다. 만약, 제스처에 동작에 의한 방향성입력을 타수입력으로 보지않고 단순히 터치 횟수로만 비교한다면, 본 논문에서 제안하는 방향성 입력은 모든 모음이 한 번에 드래그로 표현할 수 있기 때문에 21타로 모든 모음을 표현할 수 있다.

두 번째 실험은 완전한 문자를 입력했을 때의 입력 타수를 비교하였다. 한국어 분석에는 문장의 형태 정보를 이용한 형태소분석 및 구문관계의 의미를 부여한 분석 등 여러 가지 분석의 방법을 사용하지만, 본 논문에서는 문자상호간의 빈도와 의미를 고려하지 않고 음절 및 자모만을 분석하였다[15][16]. 분석데이터는 휴대용 단말기에서 이용도가 높은 트위터, SMS를 분석하였다. 트위터는 이외수, 이기광, 손담비 등 9명의 트위터에 2010년 10월부터 2010년 4월까지 게시된 글을 무작위로 발췌하였다. SMS는 본 논문의 저자의 2009년 11월부터 2011년 4월까지 송/수신된 문자를 이용하였다. 트위터에서 사용된 음절의 수는 총452,113자로 중복된 음절을 제외하면 1,615자만 사용되었고, SMS는 총105,152자로 중복된 음절을 제외하면 1,083자만 사용되었다. 위의 두 데이터를 통합하여 분석한 결과 사용된 전체 음절 중에 약 55%이상은 중성이 없

는 초성+중성으로만 구성되어 있었다. 초성+중성으로만 구성되어지는 음절의 자모를 분석한 결과 초성+중성으로 구성할 수 있는 음절의 상위 90%는 초성(ㅇ, ㄱ, ㄷ, ㅈ, ㄴ, ㅎ, ㄹ, ㅁ)과 중성(ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ, ㅡ, ㅣ)만으로 구성되어있었다. 초성+중성+종성할 수 있는 음절의 90%이상은 초성+중성의 상위 90%와 일치하며 여기에 종성(ㄷ, ㄹ, ㄴ, ㅇ, ㄱ)만으로 구성되었다.

이들 초성+중성으로 구성할 수 있는 음절조합의 수 72자와 초성+중성+종성으로 구성할 수 있는 음절조합의 수 288개를 바탕으로 평균입력타수를 비교해본 결과 <표 7>과 같이 제스처 한글 입력방식은 평균입력타수가 각각 1.22타와 2.44로 나타났다.

<표 7> 상위90% 음절의 평균입력타수 비교

구분	초성+중성	초성+중성+종성
음절의 수	72	288
천지인	3.33	4.17
나뭇글	2.96	2.96
제스처입력	1.22	2.44

마지막으로 세 번째 실험에서는 두 번째 실험에서 이용된 데이터의 전체음절을 본 논문에서 제안하는 제스처 한글 입력방식으로 입력했을 때의 터치 수를 분석해보면 <표 8>과 같이 두 번의 터치로 입력할 수 있는 음절의 수는 전체 85.94%를 차지했다. 즉 두

능함을 보여주고 있다. 제스처 입력이 한 번의 터치로 가정하더라도 짧은 시간 안에 입력할 수 있음을 나타낸다. 모음입력을 위한 모음버튼의 배치가 없고, 모음을 쉽게 입력할 수 있다는 장점이 있다. 이와 같이 한글창제원리에 맞게 조합되는 여러 가지 문자를 입력할 때, 제스처 한글 입력방식이 효율적임을 보여준다.

5. 결 론

본 논문에서 제안하는 제스처 형태의 한글입력을 위한 오토마타는 스마트 디바이스에서 한글을 쉽고 편리하게 입력할 수 있도록 설계하였다. 제스처 한글 입력방식은 자음만을 배치하고, 배치된 자음을 터치 후 드래그함에 따라 모음을 쉽고 빠르게 입력할 수 있다. 이러한 제스처 입력방식에서 한글조합을 유연하게 처리할 수 있도록 드래그에 시퀀스를 부여하여 오토마타를 제안하였다. 본 논문에서 제안하는 제스처 형태의 한글입력은 터치형 정보기기나 스마트 디바이스에 적합하도록 설계되었으며, 모음의 방향성만으로 자음을 터치 후 드래그하여 한글을 입력한다면 처음 사용자라도 쉽게 조작할 수 있고, 문자를 빠르게 입력할 수 있을 것이다. 제시된 제스처 형태의 한글입력을 위한 오토마타에서 확장하여 추가한다면 스마트 디바이스에 좀더 적합한 형태의 효율적인 한글 오토마타를 구현할 수 있으리라 기대된다.

<표 8> 입력 터치 분포

음절 조합의 수 (터치 수)	5	4	3	2	1	합계
음절의 수	212	2,545	75,569	172,983	305,956	557,265
분포율	0.04%	0.46%	13.56%	31.04%	54.90%	100%

번의 터치로 85%이상의 문자를 표현할 수 있고, 세 번의 터치로는 99%이상의 문자를 표현할 수 있음을 확인할 수 있다.

위 실험과 같이 제스처 한글 입력방식은 초성과 중성은 최소 한 번의 터치로 가능하며, 초성과 중성 그리고 종성이 함께 있는 글자는 최소 2회의 터치로 가

참 고 문 헌

- [1] 서병문, “모바일 서비스의 진화와 성공적인 모바일 콘텐츠 모델”, 한국산업정보학회논문지, 제13권, 제4호, pp.24-34, 2008.
- [2] 박양춘, “외국에서 본 한글”, 나라사랑, 제98집,

pp.146-154, 1999.

- [3] 이균하, “한글의 열린 조합과 이를 위한 오토마타”, 제3회 한글 및 한국어정보처리 학술발표논문집, pp. 159~167, 1991.
- [4] 고문자, 서정수, “컴퓨터 안에 한글의 상존”, 한국어정보학, 제7권 제1호, pp27-31, 2005.
- [5] 고창수, “정보 시대의 한글”, 과학사상, pp261-281, 1998.
- [6] 이기성, “코드 표준화와 OS한글화의 과제”, 한국전자출판연구회 우리교육, pp755-758, 1994.
- [7] 박동순, 이재현, 최은만, 강석, “컴퓨터 한글코드의 사용과 표준화”, 정보처리학회지, 제6권 제1호, pp69-74, 1988.
- [8] 김수점, “이동 통신 전화기 자판에서 사용자 중심의 한글 입력 방법”, 한양대학교 석사학위 논문, 2005.
- [9] 손상륜, 김태경, “문자 입력 방법 및 이를 채용한 디지털 영상 처리장치”, 특허출원번호, 10-2006-0127206.
- [10] 장선희, 고은진, 김봉정, “문자인식장치 및 방법”, 특허출원번호, 10-2003-0073785.
- [11] 조영선, 박수희, “한글의 기본 구성인 수평선, 수직선, 사선, 원의 개수와 특성치를 이용한 한글인식 방법 및 장치”, 특허출원번호, 10-2008-0036842.
- [12] 전자신문, <http://www.etnews.co.kr/201103230210>
- [13] 아이티투데이, <http://www.ittoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=18368>
- [14] 임양원, 김윤정, 임한규, “모음드래그패턴을 이용한 전자기기의 한글입력장치 및 한글입력방법”, 특허출원번호, 10-2008-0107584.
- [15] 양승원, “문장 형태 정보를 이용한 조건단일화 기반 한국어 파싱”, 한국산업정보학회논문지, 제9권, 제4호, pp.1-7, 2004.
- [16] 강신재, 박정혜, “한국어 전산처리에서 규칙과 확률을 이용한 구문관계에 따른 의미역 결정”, 한국산업정보학회논문지, 제8권, 제1호, pp.33-42, 2003.

임 양 원 (Yangwon Lim)

- 정회원
- 충주대학교 컴퓨터공학과 공학사
- 안동대학교 컴퓨터공학과 공학석사
- 안동대학교 정보통신공학과 공학박사 수료

• 관심분야 : 멀티미디어콘텐츠, 모바일웹

임 한 규 (Hankyu Lim)

- 중신회원
- 경북대학교 전자계산기공학전공 공학사
- 연세대학교 전산전공 공학석사

• 성균관대학교 컴퓨터공학전공 공학박사
• 안동대학교 공과대학 멀티미디어공학과 교수
• 관심분야 : 멀티미디어, 웹응용, 자연어처리

논문접수일 : 2011년 04월 13일

1차수정완료일 : 2011년 04월 30일

2차수정완료일 : 2011년 05월 30일

게재확정일 : 2011년 06월 20일