

## gABC: 게임패드를 이용한 문자 입력 방법

민경하  
상명대학교 디지털미디어 학부  
minkh@smu.ac.kr

### gABC: A Text Entry Framework using Gamepad

Kyungha Min  
Division of Digital Media, Sangmyung Univ.

#### 요약

게임기의 성능은 나날이 발전하여, 최근에는 이를 이용해서 인터넷에 접속하는 등의 서비스가 가능하게 되었다. 따라서 게임기에 문자를 입력하는 방법에 대한 요구가 증가하는데, 본 논문에서는 게임기의 입력 장치인 게임패드를 이용해서 알파벳 문자 및 여러 가지 기호를 입력하는 방법을 제시한다. 이 방법에서는 지금까지 제시된 여러 방법들과 같이 사용자가 게임패드를 조작하여 화면상의 사용자 인터페이스를 통해서 문자를 입력하는데, 사용자 인터페이스로 휴대폰의 키패드와 유사한 화면 키패드를 제공한다. 이는 사용자들이 평소에 익숙하게 사용하는 문자 입력 도구에 대한 사용 경험이 비슷한 인터페이스를 가진 다른 문자 입력 도구에도 전이될 수 있다는 점을 이용한 것으로, 상하좌우의 방향 입력과 여러 개의 발사 버튼을 가진 게임패드의 특성상 복잡한 화면 키보드 형태의 사용자 인터페이스보다는 4x3 구조를 가진 단순한 키패드 형태의 인터페이스가 더 조작하기 쉽기 때문이다. 이러한 가정은 실험 결과를 통해서도 충분히 입증되는데, 본 논문에서 10명의 피실험자를 선발해서 2차에 걸친 실험을 진행해본 결과, 피실험자들은 평균 13 WPM 수준의 문자 입력이 가능하게 되었으며, 이는 기존의 화면 키보드 형태의 문자 입력 도구보다 훨씬 빠르고 정확하게 문자를 입력할 수 있게 되었다는 점을 입증한다.

#### ABSTRACT

As the performance of game consoles is so highly progressed that services such as internet browsing become available on the consoles, the need for text input schemes on game consoles is rapidly raised. In this paper, we present a text input method of alphabet characters and several symbols using a gamepad, which is a widely used input device for most game consoles. Just like other text input methods using gamepad, our method allows users to enter texts by manipulating the gamepad with a user interface displayed on the screen of the console. A key idea of this paper is to present the user interface that is similar to the 4x3 keypad on mobile phones. The motivation of this idea is a principle that the experience of using a text input tool can be transferred to another tool that has similar interface. Another motivation is that the keyboard-based interface is too complex to be easily manipulated by simple input from a keypad, which is four orthogonal directions and several fire signals. Since most of keys on keypad of 4x3 keys are represented by a combination of two orthogonal directions, users feel easier in entering texts using keypad-based interface. We prove this argument in this paper by a user test of ten subjects. After about two experiment sessions, subjects reach 13 WPM in average, which proves that the proposed text input method enables much faster text input than the existing keyboard-based text input methods.

Keyword : text entry, text input, game controller, ABC layout

## 1. 서론

마이크로소프트의 Xbox Live, 닌텐도의 Wii, 소니의 PS3 등 우수한 성능을 갖춘 다양한 게임 전용 기기 (game console)들이 출시되고 있다. 이 게임 전용 기기들의 가장 큰 특징은 그 뛰어난 성능으로 인하여 기존에 컴퓨터 등에서만 가능하던 인터넷 탐색 등 여러 첨단 서비스를 제공한다는 점이다. 그리고, 이러한 서비스를 이용하기 위해서 반드시 필요한 기술이 문자 입력이다. 한 예로 닌텐도의 Wii에서는 Opera사의 인터넷 브라우저를 도입하였는데, 자이레이션 기능이 있는 입력 장치로 화면 키보드를 조작하여 문자를 입력하도록 하는 기능을 제공하고 있지만, 그 사용성이 떨어진다는 단점을 지적받고 있다. 또 다른 예로 Powers 등은 분산 환경에서 사용자들이 게임에 참여하는 응용을 발표하였는데, 이와 같은 응용에서도 문자 입력이 요구된다 [9].

지금까지의 문자 입력은 키보드나, 키패드, 또는 스타일러스 등과 같은 문자 입력 전용 장치를 통해서만 수행되었기 때문에 이러한 장치가 없는 게임 전용기에서의 문자 입력은 해결하기 어려운 문제로 인식되고 있다. 이 논문에서는 게임 기기의 전용 입력 장치인 게임패드(game pad)를 이용해서 문자를 입력하는 새로운 방법을 제안한다. 게임 패드는 게임 전용기를 조작하기 위한 도구로 처음 개발되었으나 최근에는 일반적인 컴퓨터에서도 널리 이용되고 있다. 일반적인 게임패드는 그림 1에서 보여지듯이 두 쌍의 방향 버튼(direction button)과 두 쌍의 조이스틱, 그리고 네 개의 발사 버튼(trigger button)으로 구성되어 있다. 최근 몇몇의 연구자들은 이러한 게임패드를 이용해서 문자를 입력하는 방법들을 연구하고 있다 [10,11].

이 논문에서 제안하는 문자 입력 도구는 게임기나 컴퓨터의 화면상에 보여지는 화면 키패드 (onscreen keypad)와 그 키패드를 이용해서 문자를 입력하는 입력 규칙으로 구성된다. 화면 키패드는 핸드폰에서 이용되는 키패드와 동일한 4x3의 키 구조를 가지고 있으며, 이 4x3의 키 구조 중에 상위 3x3 키 구조에 문자들이 배열되어 있다. 문자들이 배열된 방식은 널리 이용되는 ABC 배열을 따른다. 문자 입력 규칙은 두 단계로 구성된다. 첫 단계에서는 사용자가 게임패드의 방향 버튼을 조작해서 자신이 입력하고자 하는 문자를 포함하고 있는 키를 지적(indexing)하는 것이며, 두 번째

단계는 발사 버튼을 조작해서 지적된 키에 속한 문자들 중에서 자신이 원하는 문자를 선택(selection)하는 것이다.



[그림 1] 게임패드의 구조

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 게임패드를 이용한 문자 입력 방법에 대한 관련 연구를 제시한다. 그리고 3장과 4장에서는 각각 화면 키패드의 설계 방법과 문자 입력 방법을 설명한다. 5장에서는 구현 및 결과를 보여주고 마지막으로 6장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

## 2. 관련 연구

문자 입력 방법에 대해서는 많은 연구자들이 다양한 방법을 제시하여 왔다. 그 중에서 본 연구에서와 같이 게임패드나, 혹은 그와 유사한 조이스틱을 이용하는 가장 최근의 연구는 다음과 같다. Wobbrock 등은 직선 동작 (straight line gesture)의 집합으로 문자를 모사(simulation)하는 조이스틱에 기반한 문자 입력 방법을 제시했다 [12,13]. Wilson과 Agrawala는 두 개의 조이스틱을 가진 게임패드를 이용한 문자 입력 방법을 제시했다 [11]. 이 방법에서 사용자는 게임패드의 조이스틱을 조작해서 화면 키보드 위의 커서의 위치를 이동하면서 자신이 입력하고자 하는 문자를 선택하여 입력한다. 화면 키보드로는 QWERTY 형 키보드와 ABC 형 키보드를 비교하여 입력하면서 각 키보드가 문자 입력에 미치는 영향을 분석하였다. Sandnes와 Aubert는 게임패드와 QWERTY형의 화면 키보드를 이용하는 문자 입력 방법을 제시하였다 [10]. 이 방법에서는 키보드 위의 문자들은 열 여덟 개의 그룹으로 나누어지는데, 그 중에서 아홉 개는 왼쪽 조이스틱으로, 그리고 다른 아홉 개는 오른쪽 조이스

틱으로 지적된다. 각 조이스틱은 아홉 개의 방향을 가리키는데, 이 아홉 방향은 각각 세 개의 수평 방향 (왼쪽, 중앙, 오른쪽)과 세 개의 수직 방향 (위, 중심, 아래)의 조합으로 표현된다. 사용자는 조이스틱을 조작해서 자신이 입력하고자 하는 문자의 방향을 지적함으로써 자신이 원하는 문자를 선택하게 된다.

몇몇 연구자들은 핸드폰의 키패드와 비슷한 화면 키패드를 이용해서 문자를 입력하는 방법을 제시하였다. Ahn과 Min은 화면 키패드를 이용해서 가상 환경에서 문자를 입력하는 방법을 제시하였다 [2, 3]. [2]에서는 핸드폰에서 이용되는 기존의 ABC 배열을 이용하는 문자 입력 방법을 제시하였고, [3]에서는 QWERTY 배열에 기반한 새로운 문자 배열을 이용한 문자 입력 방법을 제시하였다. XNav는 Perlin이 제안한 Quickwriting 방법[7]을 이용한 영역에 기반한 방법이다 [8]. 사각형이 아홉개의 영역 (상좌(上左), 상중(上中), 상우(上右), 중좌(中左), 중중(中中), 중우(中右), 하좌(下左), 하중(下中), 하우(下右))으로 구분하고 알파벳의 각 문자들을 중중의 영역을 제외한 나머지 여덟 개의 영역에 배치한다. 따라서 각 문자들은 미리 정의된 영역 위에서의 펜이나 마우스의 움직임에 따라서 입력된다. 예를 들어서 'a'를 입력할 때에는 중중 → 좌상 → 중중의 영역을 지나도록 차례로 마우스나 펜을 움직인다. Ingmarsson 등은 화면 키패드를 입력의 인터페이스로 한 숫자 키패드에 기반을 둔 문자 입력 방법을 제시하였다 [5]. 이 방법에서 화면 키보드는 두 개의 계층적인 3x3 구조를 가지고 있다. 첫 번째 계층의 3x3 구조에서 키패드 상의 각 키에 알파벳, 숫자, 특수 문자 등이 9개씩 그룹되어 있는데, 이 9개씩 그룹된 문자들은 두 번째 계층의 3x3 키패드의 각 키에 하나씩 배열되어 있다. 예를 들어 'a'를 입력할 때에 사용자는 첫 번째 계층의 3x3 키보드에서 'a' ? 'i'를 가지고 있는 키를 선택한 다음, 그 키로부터 연결된 두 번째 계층의 3x3 키보드에서 'a'를 가지고 있는 키를 선택해서 'a'를 입력한다.

또한, 사용자로 하여금 방향을 입력하게 하고, 이 방향을 분석해서 문자를 인식하는 연구가 수행되었다. Isokoski와 Raisamo에 의해서 각 문자를 여러 방향의 조합으로 표현하고, 게임패드를 포함한 다양한 입력 장치를 이용해서 사용자가 입력한 방향에 근거해서 문자를 표현하는 방법이 제시되었다 [6]. Coleman이 제안한 문자 입력 방법은 두개의 조이스틱을 가진 게임패드를 이용해서 동서남북을 가리키

는 방식을 통해서 문자를 입력한다. 한 방향을 가리켜서 문자를 지적한 다음, 그 문자 이후에 올 수 있는 문자들의 리스트를 생성하고 조이스틱을 시계방향,또는 반시계방향으로 회전시킴으로써 다음 문자를 선택하도록 한다 [4].

### 3. 인터페이스의 설계

gABC의 인터페이스는 핸드폰의 키패드와 유사한 형태를 갖는 화면 키패드로 설계된다. 이 화면 키패드는 4x3의 구조를 갖는 키로 구성되는데, 그 중에서 상위 3x3 구조의 키패드에는 알파벳 문자가 배열된다. 이 키패드를 통해서 26개의 알파벳 문자가 입력되며, 일반 키보드를 이용해서 입력할 수 있는 32개의 특수 문자는 4x3 구조의 키패드를 통해서 입력된다. 이 화면 키패드의 문자 배열 그림 2에서 제시되어 있다.

↖ qz .	↖ abc	↖ def
↖ ghi	↖ jkl	↖ mno
↘ prs	↘ tuv	↘ wxy
← Symbol	↓ Space	→ >

(a)알파벳의 문자 배열

↖ qz .	↖ abc	↖ def
↖ ghi	↖ jkl	↖ mno
↘ prs	↘ tuv	↘ wxy
← Symbol	↓ Space	→ >

(b)심볼의 문자 배열

[그림 2] 문자 배열

#### 3.1 알파벳 문자의 배열

26개의 알파벳 문자들이 9개의 키들에 배열되어 있기 때문에 키패드의 각 키들은 2개 혹은 3개의 알파벳 문자를 가지게 된다. 널리 이용되는 ABC 배열에는 두 가지 형태가 있다. 그 차이는 'q'와 'z'를 어느 키에 배치하느냐에 따라서 결정된다. 한가지 형태는 숫자 '1'의 키에 'q'와 'z'를 배치하는 것이고, 다른 형태는 숫자 '7'의 키에 'pqrs'를, '9'

의 키에 'wxyz'을 배치하는 것이다 (그림 3). 본 논문에서는 두번째 형태의 ABC 배열을 이용한다. 본 연구에서 이용하는 알파벳 문자들의 배열은 그림 2 (b)에서 제시되어 있다.

### 3.2 특수 문자의 배열

본 논문에서 제시하는 화면 키패드는 일반 키보드로 입력할 수 있는 32개의 특수 문자를 입력할 수 있도록 지원한다. 이 32개의 특수 문자 중에서 27개의 특수 문자는 3x3 키패드에 배열되며, 남은 5개의 특수 문자는 3x3 키패드 아래에 배치되는 한 열의 세 키들에 배열된다. 이 특수 문자들의 배열은 그림 2 (c)에 제시되어 있다.



[그림 3] 서로 다른 두 가지 형태의 ABC 배열: 좌의 배열은 1번 자리에 아무런 문자도 배치되지 않지만, 우의 배열은 qz가 배치되어 있다.

### 3.3 제어 문자의 배열

본 논문에서 제안하는 gABC는 다음의 세 가지 제어 문자를 입력할 수 있도록 설계되었다. 첫 번째 제어 문자는 영문과 특수 문자의 입력 모드를 변환할 수 있는 변환 키 (toggle key)이고, 두 번째 제어 문자는 스페이스 문자, 세 번째 제어 문자는 백스페이스 문자이다. 이 세 제어 문자를 입력할 수 있도록 하기 위해서 3x3의 키패드 아래에 1x3의 키를 배치한다.

## 4. 입력 방법

문자를 입력하는 과정은 문자를 포함하는 키를 지적하는 과정(indexing a key)과 키를 지적한 다음, 그 키의 문자들 중에서 입력하고자 하는 문자를 선택(selecting a character)하는, 두 단계의 과정을 따라서 이루어진다. 키의 지적 과정은 게임패드의 방향 키를 조작함에 의해서 수행되며, 문자

의 선택 과정은 발사 버튼을 조작함에 따라서 수행된다.

### 4.1 키의 지적 과정

키를 지적하는 과정은 게임패드의 방향키를 조작함에 따라서 수행되는데, 게임패드가 2 개의 방향키를 가지고 있기 때문에 다음과 같은 경우로 나누어서 처리된다. 한 방향키는 상하좌우를 가리키는 네 개의 방향 버튼으로 구성된다. 따라서 하나의 방향키를 이용해서 입력할 수 있는 기호는 다음의 다섯 가지이다: (左(←), 右(→), 上(↑), 下(↓), 無(∅)). 따라서 우리는 이 다섯 가지의 입력이 가능한 두 개의 방향키를 조합하여 다음과 같은 스물네 가지의 입력을 조합할 수 있다: {←, →, ↑, ↓, ∅} x {←, →, ↑, ↓, ∅} - {∅, ∅}. 이 스물네 가지의 조합들 중에서 아홉 가지를 선택해서 3x3 구조의 키를 지적하기 위해서 사용한다. 이 과정에서 우리는 다음과 같은 세가지 방법을 제안한다.

#### (i) 한 손 입력: 하나의 방향키

한 손으로 하나의 방향키만 조작해서 문자를 입력하는 방법을 제시한다. 따라서 3x3 구조의 '上', '下', '左', '右'에 위치하는 'abc' 키는 '↑' 버튼, 'tuv' 키는 '↓' 버튼, 'ghi' 키는 '←' 버튼, 'mno' 키는 '→' 버튼을 이용해서 입력하며, '左上', '右上', '左下', '右下'에 위치하는 'qz' 키는 '←↑' 버튼, 'def' 키는 '→↑' 버튼, 'prs' 키는 '←↓' 버튼, wxy 키는 '→↓' 버튼을 통해서 지적하도록 한다. 중앙에 위치하는 'jkl' 키는 '←'와 '→' 버튼을 조합해서 누름으로써 지적하도록 한다. 4x3 키패드의 경우 최하 단에 위치하는 세 개의 키인 'toggle', 'space', 'back space' 키는 각각 '←↓↓', '↓↓↓', '→↓↓' 버튼의 조합으로 입력된다. 이 조합은 그림 4에서 제시되어 있다.

#### (ii) 두 손 입력: 두 개의 상호 무관한 방향키

두 개의 상호 무관한 방향키를 이용한 입력은 사용자가 두 손으로 각각 게임 컨트롤러의 좌측 방향키와 우측 방향키를 이용해서 입력하는 방법으로, 두 방향키는 서로 무관하게 작용한다. 즉, 두 쌍의 방향키를 독립적으로 이용해서 문자를 입력하는 방법이다. 예를 들어, 'qz' 키를 지적하기 위해서는 '←' 버튼과 '↑' 버튼을 조합해서 입력해야 한다. 이 상황에서 왼손으로 두 버

튼을 누르는 거나 오른손으로 두 버튼을 누르는 것은 허용되지만, 왼손으로 좌측 방향키의 ‘←’ 버튼을 누르고 오른손으로 우측 방향키의 ‘→’ 버튼을 누르는 것은 허용되지 않는다. 이 조합은 그림 5에서 제시되어 있다.

### (iii) 두 손 입력: 두 개의 상호 연관된 방향키

사용자의 두 손으로 입력된 좌우의 방향키의 조합으로 키를 지적한다. 이 경우에는 두 손이 각각 방향키를 조작하기 때문에 ‘상’ ‘하’ ‘좌’ ‘우’에 위치하는 키들도 두 버튼의 조합으로 입력된다는 점이 하나의 방향키를 이용하는 입력 방법과 구별된다. 즉, ‘상’에 위치하는 ‘abc’ 키는 ‘↑↑’ 버튼을, ‘하’에 위치하는 ‘tuv’ 키는 ‘↓↓’ 버튼을, ‘좌’에 위치하는 ‘ghi’ 키는 ‘←←’ 버튼을, ‘우’에 위치하는 ‘mno’ 키는 ‘→→’ 버튼을 각각 조작해서 지적한다. 4x3 키패드의 경우 최하 단에 위치하는 세 개의 키인 ‘toggle’, ‘space’, ‘back space’ 키는 각각 ‘∅←’, ‘∅↓’, ‘∅→’ 버튼의 조합으로 입력된다. 즉, 왼쪽 방향키만 조작하는 경우에는 최하 단의 키를 입력하는 것으로 처리한다.

	Left	Center	Right
Upper	← ↑ qz	↑ abc	↑ → def
Middle	← ghi	↓ jkl	→ mno
Lower	← ↓ pqr	↓ tuv	↓ → wxy
Bottom	← ↓ ↓ Toggle	↓ ↓ Space	↓ ↓ → Separate

[그림 4] 한 손 입력을 위한 문자와 방향키의 배열

	Left	Center	Right
Upper	← ↑ qz	↑ abc	↑ → def
Middle	← ghi	↓ jkl	→ mno
Lower	← ↓ pqr	↓ tuv	↓ → wxy
Bottom	← ↓ ↓ Toggle	↓ ↓ Space	↓ ↓ → Separate

[그림 5] 양 손 입력을 위한 문자와 방향키의 배열

## 4.2 문자의 선택 과정

4.1절에서 제시한 키의 지적 과정을 통해서 지적된 키 위의 문자들 중에서 사용자가 원하는 문자를 선택하는 과정은 두 가지 방법을 통해서 수행될 수 있다. ‘single-tap’, 또는 ‘single-press’라고 알려진 방법은 여러 개의 선택 버튼을 이용할 수 있는 장치에서 사용 가능한 것으로 사용자는 각각 다른 버튼을 한번 누름으로써 문자를 선택한다. ‘multi-tap’ 또는 ‘multi-press’라고 알려진 방법은 하나의 선택 버튼을 이용할 수 있는 장치에서 사용 가능한 것으로 사용자는 한 버튼을 여러 번 누름으로써 그 누르는 횟수에 따라서 문자를 선택하게 된다. 대부분의 이동 통신 장치에서는 여러 개의 버튼을 갖추기 힘들다는 장치적인 한계점 때문에 ‘multi-tap’ 방법이 이용되고 있다. 본 논문에서 이용하는 게임패드에는 네 개의 발사 버튼을 가지고 있기 때문에 ‘single-tap’ 방법을 이용할 수 있지만, 사용자가 각각 다른 버튼을 눌러야 한다는 혼돈을 줄 수 있기 때문에 발사 버튼을 누르는 횟수에 따라서 문자를 선택하는 ‘multi-tap’ 방법을 도입한다. 예를 들어 ‘abc’ 키를 지적한 다음, ‘a’를 입력하기 위해서는 발사 버튼을 한번, ‘b’를 입력하기 위해서는 두 번, ‘c’를 입력하기 위해서는 세 번 누름으로써 문자를 선택할 수 있다.

두 개의 방향키를 이용하는 방법이 하나의 방향키를 이용하는 방법에 비해서 갖는 장점은 모든 문자가 동일한 방향 버튼의 조합에 의해서 지적된다는 점이다. 이러한 장점을 이용하면, ‘multi-tap’ 방법의 단점으로 지적되는 버튼을 누르는 횟수가 ‘single-tap’ 방법보다 더 많다는 점을 부분적으로 개선할 수 있다. 즉, 사용자가 두 개의 방향키를 조작해서 키를 지적하면, 이를 발사 버튼이 한번 눌러진 것으로 간주함으로써 발사 버튼을 누르는 횟수를 한번 감소시킨다.

## 5. 구현 및 실험

본 논문에서 제시하는 게임패드를 이용한 문자 입력 도구인 gABC는 펜티엄 3.0 GHz의 CPU와 1 GByte의 메인 메모리를 장착한 PC 환경에서 구현되었다. 본 논문에서 이용한 게임패드는 Logitech 사의 Precision model이다. 본 논문에서는 문자 입력 실험을 위해서 그림 6과 같은 에뮬레이터를 구현하였다. 그림 7은 실험 과정의 모습이다.

### 5.1 기존 연구들의 실험

두 개의 조이스틱을 가진 게임패드를 이용해서 문자를 입력하는 방법에 대한 중요한 연구로는 Wilson의 연구[11]와 Sandres의 연구[10]가 있다. 두 방법은 모두 화면 키보드 위의 커서를 조이스틱을 이용해서 이동시키면서 문자를 입력한다는 공통점이 있다. Sandres의 연구에서는 QWERTY 배열에 대한 경험에 근거해서 커서를 옮기도록 했다. 커서의 시작을 항상 고정된 위치에서 시작하되, 사용자가 기억하고 있는 QWERTY 보드의 배열을 연상해서 커서를 움직여서 문자를 입력하도록 하는 방식을 제시했다. 이 논문은 사용자의 QWERTY 키보드에 대한 기억이 게임패드를 이용한 문자 입력에 도움이 됨을 증명하였다. 그리고 Wilson의 연구에서는 ABC 배열의 키보드와 QWERTY 배열의 키보드, 그리고 각각에 대한 듀얼 키보드를 이용해서 문자 입력을 실험하였다. 이 논문에서는 사용자에게 화면 키보드를 보여주고, 그 키보드 위에서의 커서를 이동시키는 것을 가시적으로 보여주었기 때문에, Sandres의 연구보다 빠른 문자입력 속도를 보여준다. 이 논문은 QWERTY 배열의 듀얼 키보드를 이용하는 인터페이스가 가장 빠른 입력 속도를 기록함을 보여준다. 이러한 키보드에 기반한 인터페이스의 단점은 화면에서 커서가 움직이는 거리가 많다는 것이다. 또, 한 문자를 입력하기 위해서 커서를 움직이는 방향과 횟수는 현재 커서의 위치에 따라서 결정되기 때문에 동일한 문자를 입력하기 위해서 매번 다른 조합의 입력을 해야한다는 점 때문에 이 두 논문들과 유사한 실험 환경을 설정하여 그 결과를 이들과 비교한다.



[그림 6] 화면 키패드의 형태

### 5.2 본 연구의 실험

본 논문에서는 10명의 피실험자를 선정하였다. 7명의 남성과 3명의 여성으로 구성된 이들은 모두 오른손잡이이며, 20세에서 26세의 분포를 가지고 있다. 이들은 주당 평균

26.3 시간의 컴퓨터 사용 시간을 기록하고 있으며, 모두 게임패드를 이용해서 컴퓨터 게임을 수행해본 적이 있는 대상만을 선정하였다. 이들은 휴대폰을 이용해서 하루에 10건 이상의 문자 메시지를 보내지만, 영문 메시지를 보내본 경험은 없는 것으로 측정되었다. 본 논문에서 제시하는 문자 입력 규칙들 중에서 두 손으로 상호 연관된 문자를 입력하는 그림 5에서 제시된 방법이 실험에 사용되었다. 이 방법은 한 손으로 입력하는 방법보다 우수하다고 가정되는데, 그 이유는 [11]의 연구에서 증명되었듯이 한 손 입력보다는 두 손 입력이 더 빠르기 때문이다.

이들에 대한 실험은 총 2회 수행하였는데, 각각의 실험은 3일의 시간 간격을 두고 수행되었다. 그림 7은 실험중의 모습이다. 각 실험에서는 1분씩 15번의 문자 입력을 수행하도록 하였으며, 문자 입력에는 MacKenzie가 제시한 500여구의 문구 중에서 암기하기 쉬운 문구들을 30개 선정해서 사용하였다[7]. 각각의 문자 입력에 대해서 실험자의 분당 입력 단어 수 (WPM:Words Per Minute) 및 분당 에러 수 (EPM:Errors Per Minute)을 기록하여 이 데이터를 이용해서 실험 결과를 분석하였다. 실험을 시작하기 전에 피실험자에게 문자 입력 방식에 대해서 10분정도 간략하게 설명하였고, 게임패드에 익숙해 지도록 게임패드를 이용한 게임을 10분 정도 수행하게 하였다.

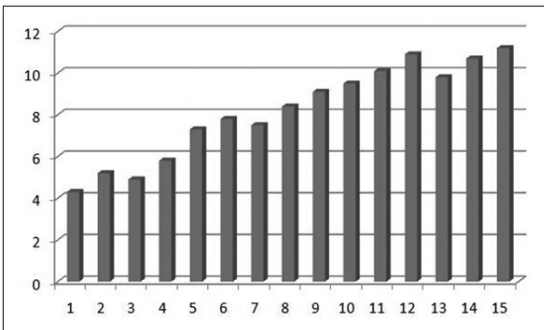


[그림 7] 실험에 : 화면 키패드를 통해서 게임패드를 조작해서 문자를 입력하는 모습

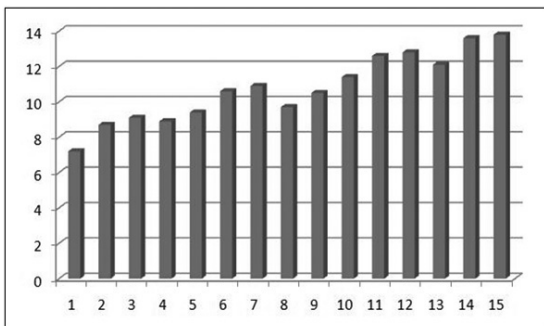
### 5.3 실험 결과의 비교

본 논문의 실험 결과는 그림 8에서 제시되어 있다. 이 데이터는 각 실험자들의 실험 결과를 횡수별로 평균을 구한 것으로 문자 입력을 반복할수록 입력 속도가 향상됨을 보여주고 있다. 첫 번째 실험의 첫 문자 입력에서 평균 4.3 WPM을 보이던 피실험자들은 15회째의 문자 입력에서는 평균 11.2 WPM을 보였다. 3일뒤에 실시된 두번째 실험에서는 첫 실험의 경험이 반영된 탓으로 첫번째 문자 입력에서 7.2 WPM을 보였지만, 최종적으로는 13.2 WPM을 기록하였다. 이 연구 결과를 Wilson과 Sandres의 연구와 비교한 결과는 다음의 표에서 제시되어 있다. 본 논문의 결과는 최종 결과를 제시한 것이고, Wilson은 네 가지 문자 입력 중에서 가장 우수한 이중 QWERTY 배열을 이용한 결과이며, Sandres의 논문에서는 두번째 세션의 문자 입력 결과를 제시한다. Wilson의 논문에서의 오류는 다른 방식으로 통계를 내었기 때문에 여기서는 언급하지 않는다.

	본 논문	Wilson	Sandres[10]
WPM	13.2	7.08	8.1
EPM	3.5		2.5



(a) 첫번째 실험의 15회 문자 입력에 대한 피실험자들의 평균 WPM



(b) 두번째 실험의 15회 문자 입력에 대한 피실험자들의 평균 WPM

[그림 8] 각 실험에 대한 피실험자들의 평균 WPM의 변화

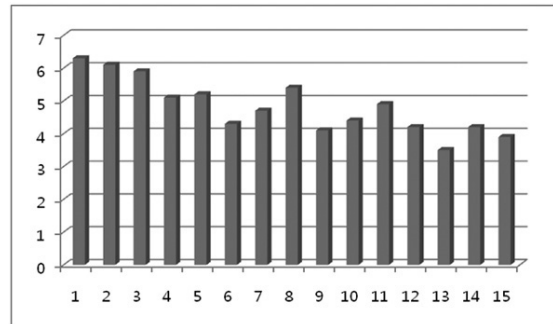
평균 오류에 대한 데이터인 EPM은 그림 11에서 제시되어 있다.

### 5.4 실험 결과의 분석

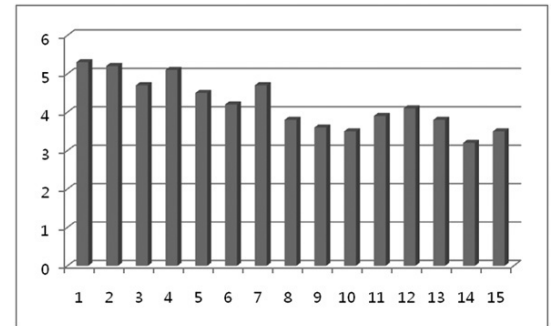
본 논문에서는 실험 결과의 평균 WPM과 EPM에 대해서 다음과 같은 분석을 수행한다.

첫번째 분석은 매 실험 횟수당 평균 WPM에 대한 것이다. 이 값은 첫번째 실험에서 15회의 문자 입력을 하는 동안에 큰 향상을 보이며, 첫번째 실험보다 두번째 실험에서 처음부터 더 높은 값을 보인다. 이는 본 논문에서 제시하는 문자 입력 방식이 학습성이 빠르고, 또 오래 지속됨을 입증한다.

총 30회에 걸친 문자 입력을 통해서 사용자들의 WPM은 향상된다. 그 향상 패턴은 초반에는 빠르게 향상되지만, 후반으로 갈수록 향상 속도가 느려져서 안정적인 값을 갖게 되었다. 이 값은 개인들마다 다르지만, 그 값은 문자 입력 방법 자체가 갖는 한계 속도이라고 판단된다.



(d) 첫번째 실험의 15회 문자 입력에 대한 피실험자들의 평균 EPM



(e) 두번째 실험의 15회 문자 입력에 대한 피실험자들의 평균 EPM

[그림 9] 각 실험에 대한 피실험자들의 평균 EPM의 변화

두번째 분석은 매 실험 횟수당 평균 EPM에 대한 것이다. 이 값은 실험을 반복할수록 감소하지만, 그 감소 속도는 WPM만큼 빠르지 않은 것으로 분석되었다. 또한, 일정한 수준 이하로는 감소하지 않음을 볼 수 있는데, 이는 게임패드의 조이스틱을 이용한 입력 방법이 갖는 한계로 판단된다. 즉, 사용자들이 생소한 입력 장치를 사용해서 문자를 입력하기 때문에 발생하는 것으로 이와 같은 오류에 대한 정확한 분석은 동일한 문자 입력 방식을 다른 입력 장치를 통해서 수행한 결과와 비교함으로써 정확하게 검증될 수 있다고 판단되며, 이러한 비교는 향후의 연구에서 수행할 예정이다.

### 5.5 타 연구와의 비교

두 개의 조이스틱을 가진 게임패드를 이용한 문자 입력 방법에 대한 중요한 연구로 Wilson의 논문[11]과 Sandres의 논문[10]을 들 수 있는데, 두 논문의 공통점을 QWERTY 키보드의 배열을 이용한다는 점이다. 특히, Wilson의 논문에서는 알파벳 순으로 영문자를 나열한 것 보다 QWERTY 배열을 이용한 문자 배열을 사용할 경우 입력 속도가 더 빠름을 입증하였다.

본 논문에서는 알파벳 순으로 영문자를 나열하는 ABC 배열을 이용하였는데, 피실험자들로부터 나온 가장 중요한 불만 사항은 그 배열을 암기하는 과정에 시간이 오래 걸린다는 점이었다. 가장 큰 이유는 피실험자들이 핸드폰을 이용해서 영문 문자 메시지를 작성한 경험이 거의 없기 때문에 3x3 키패드에 배치된 ABC 순의 영문자 배열에 익숙하지 않기 때문으로 인식된다.

반면에 피실험자들이 본 논문에서 제안한 문자 입력 방법에 대해서 가장 좋은 점으로 꼽은 것은 문자들이 몇 개의 키의 조합으로 표현되기 때문에 익숙해진 후에는 문자 배열을 보지 않고 문자를 입력하는 것이 가능하게 된다는 점이었다. 또한, 비록 영문은 아니더라도 많은 문자 메시지를 보낸 경험으로 문자를 입력하기 위해서 키를 먼저 지적하고, 그 키 위의 문자들 중에서 원하는 문자를 입력하는 방식에 대해서 큰 어려움이 없이 이해하였다.

## 6. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 게임패드를 이용한 문자 입력을 위해서 핸드폰에서 이용되는 'ABC' 배열에 기반을 둔 문자 입력 방법을 제안하였다. 문자 입력 과정을 수행하기 위해서 4x3 구조의 키를 가진 화면 키패드를 보여주고, 그 중에서 상위의 3x3 키패드에 문자를 배열한 다음, 이 문자들을 게임패드의 방향 버튼 및 발사 버튼을 조작해서 입력하도록 하였다. 이 방법은 5장의 실험 및 그에 따른 분석에 의하여 기존의 문자 입력 방법에 비해서 우수한 분당 입력되는 단어 수(WPM)를 보였다. 이와 같은 성능을 보이는 근거로는 다음과 같은 사항들을 제시할 수 있다. 첫째, 화면 키패드는 화면 키보드에 근거한 인터페이스에 비해서 조작이 간단하기 때문이다. 둘째, 화면 키패드의 키들은 몇몇 방향의 조합으로 표현할 수 있기 때문에 사용자가 여러 차례의 문자 입력을 통해서 그 조합을 암기함으로써 문자 입력 속도의 빠른 향상을 보이게 된다.

본 연구의 향후 연구 방향으로는 문자 입력 속도를 향상시키고 우수한 학습성을 보이는 새로운 문자 입력 방법을 제안하고자 한다. 이러한 새로운 문자 입력 방법은 결국 문자 배열에 의해서 결정된다고 할 수 있는데, 본 연구의 차후의 연구 방향에서는 새로운 문자 배열을 도입하여 뛰어난 성능의 문자 입력 방법을 제안하고자 한다.

## 참고 문헌

- [1] XNav: Gesture-based text input and device navigation, <http://www.microsoft.com/mscorp/ip/ventures/technologies/XNav.asp>.
- [2] Ahn, J. and Min, K.: VirtualPhonepad: A Text Input Tool for Virtual Environments, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4282, pp. 58-64, 2006.
- [3] Ahn, J. and Min, K.: VirtualQWERTY: Textual Communication in Virtual Reality. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4292, pp. 79-87, 2006.
- [4] Coleman, M.: Project Weegie home page, <http://weegie.sourceforge.net/>, 2001.
- [5] Ingmarsson, M., Dinka, D., and Zhai, S.: TNT - A



- Numeric keypad based text input method. In Proceedings of ACM CHI 2004, 2004.
- [6] Isokoski, P., Raisamo, R.: Device independent text input: a rationale and an example. In: Proceedings of the Working Conference on Advanced Visual Interfaces AVI2000. ACM Press, Palermo, Italy, pp. 76-83, 2000.
- [7] MacKenzie, I.S., and Soukoreff, R. W.: Phrase sets for evaluating text entry techniques. in Extended Abstracts of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2003), (2003), 745-755.
- [8] Perlin, K.: Quickwriting: Continuous stylus-based text entry. In Proceedings of ACM UIST '98, 1998.
- [9] Powers, S.J., Hinds, M.R., Morphett, J.: Distributed entertainment environment. BT Technology Journal 15 (4), 172-180, 1997.
- [10] Sandnes, F. E. and Aubert, A.: Bimanual text entry using game controllers: Relying on users' spatial familiarity with QWERTY. Interacting with Computers, Vol. 19, No. 2, pp. 140-150, 2006.
- [11] Wilson, A. D. and Agrawala, M.: Text entry using a dual joystick game controller. Proceedings of ACM CHI 2006, pp. 275-278, 2006.
- [12] Wobbrock, J. O., Myers, B. A., and Aung, H. H.: Writing with a joystick: A comparison of date stamp, selection keyboard and EdgeWrite. In Proceedings of Graphics Interface (GI '04), pp. 1-8, 2004.
- [13] Wobbrock, J.O., Aung, H.H., Myers, B.A., Lopresti, E.F., 2005. Integrated text entry from power wheelchairs. Behaviour and Information Technology 24 (3), 187-203.



민 경 하 (Kyungha Min)

1988-1992. 한국과학기술원 과학기술대학 전산학과 학사  
 1992-1994. 포항공과대학교 컴퓨터공학과 석사  
 1994-2000. 포항공과대학교 컴퓨터공학과 박사  
 2002-2006. 미 Rutgers 대학교 박사후 연구원  
 2006 ~ 상명대학교 디지털미디어학부 전임강사

---