

가상 키보드 레이아웃 개발을 위한 키 활용 빈도 측정 도구 개발 및 적용에 관한 연구 Developing And Applying Key Logging Tool for Virtual Keyboard Layout Development

오기태, 김원섭, 신상현, 김영미, 이견표

Ki-Tae Oh, Won-Sub Kim, Sang-Hyun, Kim, Young-Mi Kim, Kun-Pyo Lee

권순주, 이상국*

Soon-Ju Kwon, Sang-Gook Lee*

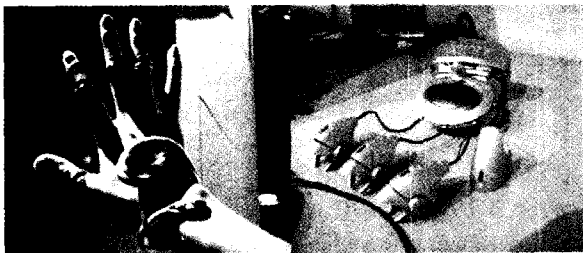
한국과학기술원 산업디자인학과(Dept. of Industrial Design, KAIST), 삼성종합기술원(SAIT)*

• Key words: Wearable Input Device, Virtual Keyboard, SCURRY

1. 서론

모바일 기술이 매우 빠른 속도로 확산되고 있다. 이것은 단지 크기가 작아진 컴퓨터를 뜻하는 것이 아니라 모바일 환경에 맞는 소프트웨어와 하드웨어의 발전을 뜻하기도 한다. 국내에서도 휴대가 간편하고 사용이 편리한 새로운 입력장치의 개발에 적지 않은 투자와 연구가 진행되고 있다.

국내 S사에서 개발중인 SCURRY는 국내외 미디어를 통해 소개된 바 있는 웨어러블 입력장치로서, 증가하는 모바일 환경에 대한 요구에 대응하기 위한 새로운 착용 형태를 도입하고 있다.

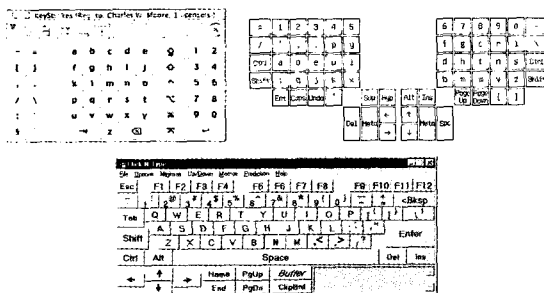


[그림 1] S사에서 개발중인 웨어러블 키보드 SCURRY

SCURRY는 손에 착용하는 방식으로 손목과 손가락의 움직임을 감지하여 이를 컴퓨터에 대한 입력으로 해석하도록 고안된 장치이다(그림 1). 손목의 각속도 측정을 통해 포인터의 위치를 이동시키고 손가락에 부착하는 속도측정기의 신호를 바탕으로 클릭을 검출하는 알고리즘을 내장하고 있다.

2. 연구 배경 및 목적

SCURRY는 휴대중에 포인터를 이동하거나 문자를 입력하는 역할을 한다. 그러나 SCURRY 자체에 디스플레이가 장착되어 있지 않기 때문에 SCURRY를 통해 문자를 입력하기 위해서는 화면상에 표시되는 가상 키보드(virtual keyboard)에서 문자를 선택하는 방식을 취해야 한다.



[그림 2] 기존의 가상 키보드 레이아웃

[그림 2]에서 보는 바와 같이 다양한 형태와 기능의 가상 키보

드가 개발되었으나 SCURRY는 3개의 손가락의 움직임을 감지하기 때문에 기존의 가상 키보드와는 달리 SCURRY에 최적화된 레이아웃의 개발이 필요하다. 따라서, SCURRY의 특성을 반영한 가상 키보드의 레이아웃을 개발하는 것이 본 연구의 목적이다.

3. 연구 방법

본 연구는 "키보드 활용 빈도 측정 실험"을 통해 일반적인 컴퓨터 사용 환경에서 빈번하게 쓰이는 키 및 문자에 대하여 데이터를 얻었으며, 다음으로 이 결과를 가상키보드의 레이아웃 제작에 반영하여 SCURRY의 특성에 최적화된 형태를 추출하고자 했다.

키보드 활용 빈도 측정 실험에서 실제적인 키의 누름 빈도와 문자 별 사용 빈도를 추출한 후 이를 Fitts' Law에 따라 레이아웃상의 키의 크기, 위치, 그룹화에 적용하였다 이 실험은 피험자의 컴퓨터에 설치되는 소프트웨어가 키의 누름 상태를 감시하여 보고하는 형식으로 진행되었다.

4. 키보드 활용 빈도 측정 실험

SCURRY는 마이크로소프트 윈도우 플랫폼을 대상으로 개발되고 있다. 이 플랫폼에서 일상적인 컴퓨터 작업 중에 활용되는 키의 빈도를 측정하기 위하여 "키 기록 소프트웨어(Key Logging Software)"를 개발하였다.

키 기록 소프트웨어는 피험자의 컴퓨터에 설치되어 피험자가 입력하는 모든 키를 기록하게 된다.

4-1. 실험 내용

본 실험의 세부 내용은 다음과 같다.

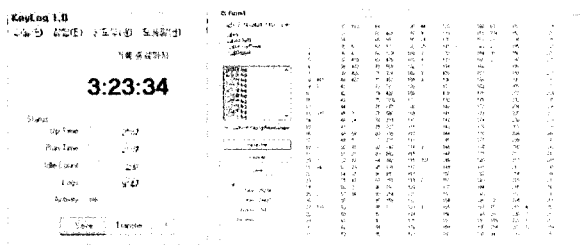
- 키 기록 소프트웨어를 피험자에게 전자우편 등을 통해 전달한다.
- 피험자는 소프트웨어를 자신의 시스템에 설치하고 실행한다.
- 1명의 피험자에 대하여 4시간 동안 키 기록을 한다.
- 소프트웨어가 시작되면 피험자에게 실험이 시작되었음을 알리고, 실험이 진행되는 동안 누르는 평상시와 같이 컴퓨터를 사용하도록 안내한다.
- 5분 이상 키 입력이 없거나 마우스의 이동이 없으면 유휴(idle) 상태로 전환되어 이 기간은 실험 시간(4시간)에 포함되지 않는다. 피험자가 다시 키를 누르거나 마우스를 이동하면 활동(active) 상태가 되어 실험 시간에 포함시킨다.
- 키 기록은 '입력된 문자'를 기준으로 하지 않고 '누른 키(key scan code)'를 기준으로 한다. 예를 들어 피험자가 대문자 A를 눌렀을 경우 'A'를 기록하는 것이 아니라 쉬프트 키(Shift key)와 a 키를 각각 기록한다. ('입력된 문자'를 기준으로 기록할 경우 컨트롤 키(Ctrl), 대

문자 고정 키(Caps Lock) 등의 특수키가 기록되지 않는 문제가 있기 때문에 모든 입력은 '누른 키'를 기준으로 한다.)

- 소프트웨어 별 키 활용 빈도 분석을 위해 키가 입력될 당시의 활성화된 윈도우(Active Foreground Window)의 윈도우 제목(Window Caption)을 기록한다.
- 4시간의 키 기록 실험이 끝나면 피험자에게 실험이 종료되었음을 알리고, 기록 내용을 자동으로 특정 서버로 전송한다.

4-2. 키 기록 소프트웨어의 제작

[그림 3]의 키 기록 소프트웨어는 마이크로소프트 비주얼 베이직 6.0으로 제작되었다. 키 기록 소프트웨어가 실행되면 먼저 피험자에게 실험에 대한 안내 메시지를 보여주며 피험자가 자신의 일상적인 작업을 하는데 있어 키 기록 소프트웨어를 의식하지 않도록 데스크톱의 시스템 트레이(System Tray) 영역에 숨겨진다. 실험 종료 후 FTP¹⁾를 통해 데이터를 서버로 전송한다.

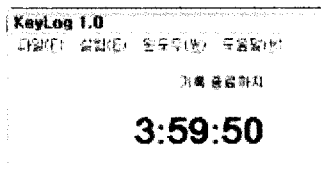


[그림 3] 키 기록 소프트웨어(좌), 키 분석 소프트웨어(우)

키의 눌림을 감지하는 시간 간격은 50ms로서, 1초 동안 약 20회 감지하도록 설정되었다. 활성화된 윈도우의 제목을 감지하는 시간간격은 100ms로 1초 동안 약 10회 감지한다. 피험자가 키 기록 소프트웨어를 종료시키거나 또는 시스템을 재시작 할 경우에 기존 실험 내용을 잃지 않도록 하기 위해 데이터를 주기적으로 피험자의 시스템에 저장하며, 키 기록 소프트웨어가 다시 시작되면 이전에 진행된 실험의 데이터 이후에 이어서 실험을 진행하도록 제작되었다.

4-3. 실험의 진행

본 실험에 참여한 피험자는 총 13명으로서, 20대~30대의 사용자 중에서 편의표본 추출방식을 택하였다. 피험자에게 제공된 소프트웨어의 화면은 아래 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 키 기록 소프트웨어(좌), 키 분석 소프트웨어(우)

5. 키 로그 데이터의 분석

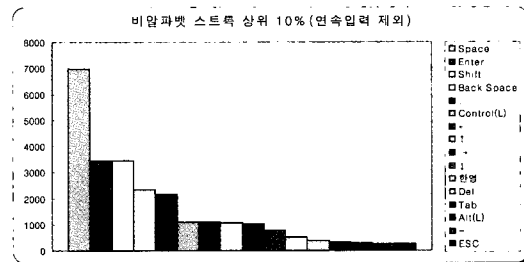
13명의 피험자를 통해 수집된 데이터를 분석한 결과 유희 상태를 포함하여 약 124시간에 해당하는 실험 진행 시간을 얻을 수 있었다. 이 기간동안 수집된 키의 수는 170,635 키 이었으며, 반복 입력된 키(repeated key)를 제외하면 100,200 키가

수집되었다. 수집된 활성화된 윈도우 제목은 9,586개였다.

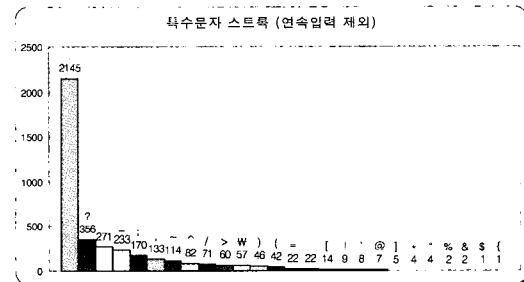
[표 1] 실험 결과 요약

실험 진행시간	약 124 시간
피험자 수	13 명
수집된 키의 수	170,635 키
반복입력을 제거한 키의 수	100,200 키
수집된 활성화 윈도우 제목의 수	9,586개

키를 일정시간 이상 누르고 있을 때 자동으로 반복 입력되는 키에 대하여 1회 누른 것으로 간주하였는데, 이는 사용자가 키를 누르는 행위를 기준으로 분석하기 위해서이다. 키보드의 알파벳 영역은 표준화 되어있기 때문에 변경 불가능한 영역으로 간주하여 분석 결과는 특수키, 특수문자 및 숫자 영역으로 제한하였다.



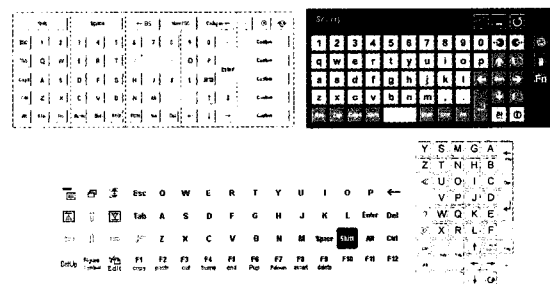
[그림 5] 비알파벳 키 입력 상위 10%(빈도순, 연속입력 제외)



[그림 6] 특수문자 입력 (빈도순, 연속입력 제외)

6. 가상 키보드 제작

분석 결과를 키의 크기와 키 간의 거리로 적용한 가상 키보드 레이아웃은 [그림 7]의 4 가지 형태로 제작되었다.



[그림 7] 키 활용 빈도를 고려하여 제작한 가상 키보드 레이아웃

7. 결 론

본 연구에서는 키 활용 빈도에 대한 실증 연구를 바탕으로 웨어러블 입력장치를 위한 가상 키보드의 레이아웃을 제작하였다. 키 기록 결과는 사용중이던 소프트웨어 별로 세분화 하여 분석할 필요가 있으며, 더 많은 수의 피험자가 실험에 참여하여 결과의 신뢰도를 높일 필요가 있다.

1) FTP: File Transfer Protocol. 파일을 전송하기 위한 규약