

가속도 센서를 활용한 손가락 움직임에 대한 인터페이스 개발

신성욱*, 안세종*, 임창주**, 송장섭***, 정성택*

*한국산업기술대학교 컴퓨터공학과

**한국산업기술대학교 게임공학과

*** (주)비솔

e-mail:napalza@nate.com

Development of smart-phone interface for finger tapping using acceleration sensors

Sung-Wook Shin*, Se-Jong Ahn*, Chang-Ju Lim**, Jang-Seop Song***, Sung-Taek Chung*

*Dept. of Computer Engineering, Korea Polytechnic University

**Dept. of Game&Multimedia Engineering, Korea Polytechnic University

***Visol Inc.

요 약

본 논문에서는 가속도 센서를 이용한 손가락의 움직임을 인식하는 손가락 동작 인식 장치와 블루투스 통신을 통하여 전송된 손가락의 동작정보를 이용하여 스마트폰에서 문자 입력이 가능한 문자입력 인터페이스를 구현하였다. 중환자실에는 의식은 있으나 말을 못하고, 손을 자유롭게 움직일 수 없는 상태의 환자들에게 의사나 가족과의 보다 나은 의사소통을 통해 스마트폰을 활용한 인터페이스를 개발하여 오진 및 사고를 방지하고 환자의 상태를 이해하는데 도움을 줄 수 있는 환경을 구축하였다.

1. 서론

현대 사회의 급격한 과학발전은 의학에도 큰 영향을 주고 있다. IT 기술의 비약적인 발전은 기술 자체의 성숙에서 벗어나 사용자의 요구를 반영 할 수 있는 기술을 추구하고 있다. IT 기술의 급속한 발전은 장애인들이나 환자들을 위한 컴퓨터 상호작용 시스템 개발에도 영향을 미치며, 장애나 질환의 종류에 따라 오감, 가상현실, 또는 인지과학 등의 학문과 연계하여 발전하고 있다[1].

이러한 IT기술을 활용하기 위해선 장애인 및 환자들과 의사소통 하며 각 장애나 질환에 맞는 시스템을 사용해야 하는데 의사소통이 되지 않는다면 의미 없는 기술이 될 수 밖에 없다. 더 나아가 의사소통의 의미적, 표현적 오차가 오진이나 사고로 직결될 수 있다는 사실을 감안 할 때 상호간의 커뮤니케이션 연구는 매우 시급하고 중요한 연구 과제라고 할 수 있다[2].

모든 환자나 장애인이 듣고 말하고 하는 의사표현이 어려운 상황은 아니지만 중환자실의 의식은 있으나 말을 하기 어렵고 손을 자유롭게 움직여 글씨 쓰

는데 어려움이 있는 경우에는 의사와 의사소통을 하기가 매우 어렵다.

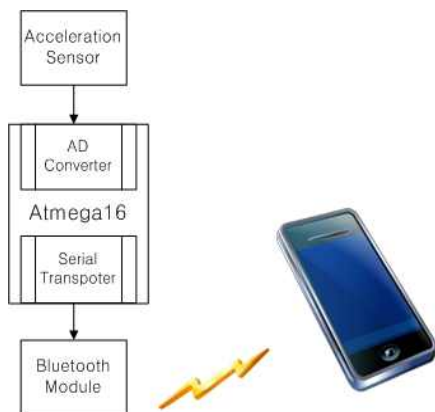
본 연구에서는 말을 하기 어렵고 손가락을 능숙하게 사용하지 못하여 글씨조차 쓰기 어려운 상태의 환자들이 간단한 손가락의 동작으로 스마트폰의 어플리케이션과 연동하여 자신의 의사표현을 할 수 있도록 하는 시스템을 제안한다. 가속도센서를 이용하여 손가락의 움직임을 측정할 수 있는 디바이스를 개발하고 블루투스로 스마트폰에 전송하여 문자를 입력할 수 있는 시스템을 구현함으로써 환자들과 의사 및 보호자와의 의사소통을 하는데 어려움을 해소 할 수 있는 시스템을 개발하는데 목적을 두었다.

2. 손가락 동작 인식 디바이스

2.1. 가속도 센서

본 논문에서는 블루투스 기반의 손가락 동작 인식 디바이스를 구축하기 위한 손가락 움직임을 측정하기 위해 FreeScale 사의 MMA7260QT 가속도 센서를 사용하였다. 센서는 X, Y, Z 3축의 가속도 정보를 전압레벨로 출력해주며 각 손가락 두 번째 마디

에 센서를 부착하여 출력 값을 처리하기 위한 마이크로 프로세서(MCU)로 ATMEL 사의 ATMEGA 16의 ADC 포트에 연결되어 가속도 센서의 신호를 디지털로 변환한다[3-4]. 변환된 데이터는 시리얼을 통해 블루투스 모듈로 전송되어 블루투스를 통하여 스마트폰으로 전송해주는 형태를 갖는다. 시스템에 대한 전체 구성도는 그림 1과 같다.



[그림 1] 전체 시스템 구성도

본 시스템은 가속도 센서의 X축을 사용자의 손가락 방향과 일치하게 부착하여 손가락의 X축 움직임만 사용하므로 스마트폰에서 센서의 가속도 값을 요청할 때 마다 각 손가락 마다의 센서에서 X축의 가속도 값을 그림 2와 같은 패킷으로 스마트폰에 전송한다.

Start	Header	Data				End
0x04	0x44	1	2	3	4	0x05
0x04	0x43	1	2	3	4	0x05
0x04	0x42	1	2	3	4	0x05
0x04	0x41	1	2	3	4	0x05
0x04	0x40	1	2	3	4	0x05

[그림 2] 데이터 패킷 구조

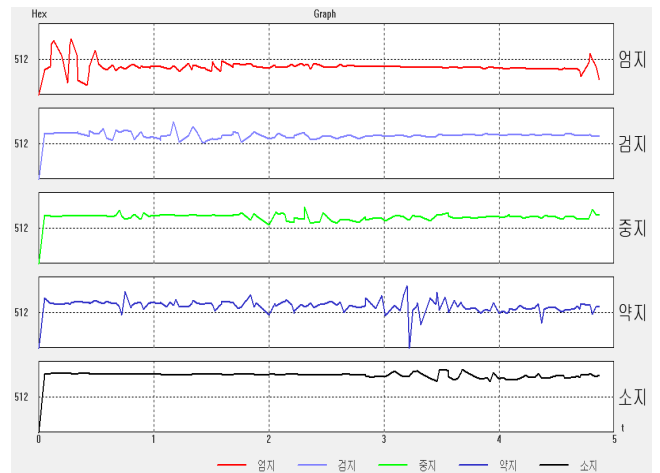
전송된 데이터는 패킷의 Header정보에 따라 각 손가락에 부착된 센서의 가속도 값을 구분하여 손가락 각각의 움직임을 측정할 수 있다.

2.2 블루투스 통신

블루투스는 단거리 무선통신을 위한 기술 규격으로 사용자가 라이선스 없이 이용할 수 있는 2.4GHz의 ISM(Industrial Scientific Medical; 산업 및 의료용) 주파수를 사용한다[5]. 블루투스는 Master와 Slave의 Parring 및 피코넷을 통해 서로간의 통신을 한

다.

본 시스템에서는 스마트폰과의 블루투스 통신을 위해 위드로봇사의 myBluetooth-EX 모듈 사용하였고, 스마트폰과 블루투스 모듈간의 Parring을 통해 통신하여 각 손가락의 가속도 센서의 출력데이터를 그림 3과 같이 그래프로 표현하였다.



[그림 3] 가속도 센서의 출력 데이터

3. 스마트폰 의사소통 인터페이스

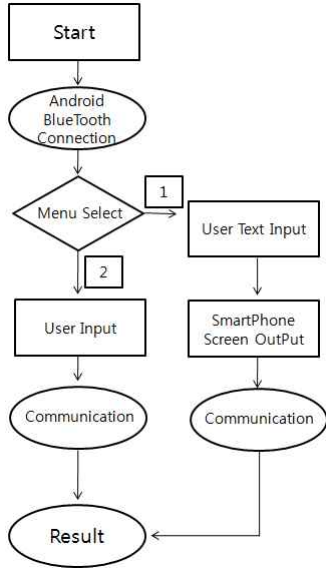
3.1. 인터페이스 구성

문자입력 인터페이스의 개발은 안드로이드 개발 툴인 Eclipse Indigo를 사용하여 개발하였다. 블루투스 통신으로 받아온 데이터 값을 받을 때 패킷의 Header값을 변수에 저장하여 몇 번째 손가락이 움직였는지 분석하였다. 또 패킷의 Data값을 변수에 저장하고 분석하는 과정에서 Data값이 임계값을 기준으로 적은 데이터일 경우 이벤트 발생을 하지 않도록 하여 오작동을 방지 하였다. 이 두 가지 정보를 이용하여 메뉴를 선택하고 문자입력을 할 수 있도록 개발하였다. 프로그램 구성도는 그림 4와 같다.

3.2. 문자입력 인터페이스

손가락 움직임을 통하여 의사소통하는 인터페이스는 두 가지 종류로 하나는 ‘문자입력 프로그램’으로써 손가락을 어느 정도 사용할 수 있는 환자들을 위해 문자입력을 할 수 있는 메모장 형식으로 개발하였다. 그림 5와 같이 4x3 매트릭스를 보고 사용자가 손가락을 움직이면 된다. 예를 들어 첫 번째 손가락을 움직인 후 두 번째 손가락을 움직이면 ‘ㄱ’이 입력된다. 이를 반복하여 문장을 만들어 스마트폰 스

크린에 입력된 문자를 보고 의사는 결과를 분석하여 진료 및 보호자 상담을 하도록 도움을 줄 수 있다.



[그림 4] 프로그램 구성도



[그림 5] 문자입력 인터페이스

3.3. 질의응답 인터페이스

두 번째 의사소통 인터페이스로는 ‘질의응답 프로그램’으로써 손가락을 거의 사용하지 못하는 환자들을 위해 간단한 의사 표현을 할 수 있도록 답변 선택 방식으로 개발하였다. 그림 6과 같이 상단에 위치한 질문을 보고 말하고자 하는 답변의 좌측에 위치한 번호에 해당하는 손가락을 움직여서 선택을 하면 된다. 예를 들어 아래 그림에서 ‘조금 불편합니다’라는 문장을 선택하고 싶다면 두 번째 손가락을 움직여서 버튼을 선택 할 수 있다. 의사는 이 결과를 바탕으로 환자의 상태를 파악할 수 있다.

4. 결론 및 향후 연구

스마트폰의 기존 문자 입력 방식은 손가락을 움직이기 힘들거나 손을 사용하기 힘든 사용자들에겐 문자의 입력이 힘들고, 말을 하기 힘든 상황에서 보호자나 의사와의 의사전달에 어려움이 따랐다.



[그림 6] 질의응답 인터페이스

이에 본 논문은 가속도 센서를 이용하여 손가락의 움직임을 측정된 데이터를 블루투스 무선 통신을 사용, 스마트폰으로 전송하여 스마트폰에서 손가락의 움직임에 따른 문자 입력 시스템을 구현하였고, 많은 손가락의 움직임이 힘든 환자에 맞는 간단한 질의응답을 할 수 있는 인터페이스 어플리케이션을 구현하여, 보다 정확한 환자와의 의사소통을 통하여 환자의 불편함이나 상태 진단에 도움이 될 것으로 기대한다.

향후에는 가속도 센서의 3축을 전부 사용하고, 자이로 센서나 기울기 센서를 이용하여 중환자실의 환자 뿐만이 뇌졸중 환자와 같은 손의 움직임이 불편한 사람들의 재활 훈련에도 사용할 수 있는 시스템으로 활용 가능할 것이다.

Acknowledgement

본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 IT융합 고급인력과정 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (NIPA-2011-C6150-1102-0001)

참고문헌

- [1] 박상미, 우종정, “모르스 부호를 사용한 눈 깜박임을 통한 문자 입력”, 한국정보기술학회2009년 Green IT융합기술 워크숍 및 하계 종합 학술대회 논문집, pp. 246-250, 2009.
- [2] 이두원, “의사-환자간 커뮤니케이션 행위에 대한 대화분석 연구”, 한국언론학보, 제45권, 1호, pp. 232-265, 12월, 2000.
- [3] 최동운, 김진성, 송행숙, “3축 가속도 센서를 이용한 u-헬스케어 에이전트 시스템 개발”, 한국콘텐츠학회논문지, 제10권, 제4호, pp. 98-105, 4월, 2010.
- [4] 김홍연, 민준기, “3축 가속도 센서를 이용한 모션 캡처 구현”, 한국정보과학회논문지 : 컴퓨팅의 실제 및 레터, 제17권, 제6호, pp. 383-388, 6월, 2011.
- [5] 윤여홍, 정진호, 서지원, 이영춘, 권대규, 이성철 “블루투스를 이용한 자동차 고장 진단신호의 PC-PC 원격계측 소프트웨어 개발”, 한국정밀공학회 2001년도 추계학술대회 논문집, pp. 257-260, 2001.