

웨어러블 형태의 스마트 의료 밴드 서비스 디자인 제안

Proposal of Service Design for Smart Medical Band type of Wearable Device

김준호

성균관대학교 휴먼ICT융합학과

Kim, Joon-Ho

Graduate School of Human ICT Convergence, Sungkyunkwan University

엄정훈

성균관대학교 디자인학과

Eom, Jung-Hoon

Graduate School of Design, Sungkyunkwan University

구본창 박준영 조준동

성균관대학교 휴먼ICT융합학과

Koo, Bon-Chang Park, Jun-Young Cho, Jun-Dong

Graduate School of Human ICT Convergence, Sungkyunkwan University

•Key words: Wearable Computer, Medical Band, Use Case Diagram, System Flow

1. 서론

최근 우리나라는 허리디스크 환자가 급격히 늘어나면서 이로 인한 의료서비스의 수요 증가 및 의료비용 급증 등 많은 사회적 문제가 발생하고 있다. 2014년 4월 국민건강보험이 조사한 연령대별 허리디스크 진료인원 현황에 따르면 30대 허리디스크 환자가 2006년 약 19만 명에서 2012년 약 24만 명으로 지속적으로 증가하였으며 30대 이상의 연령대에서도 동일한 현상을 보였다. 이를 해결하기 위해서는 발병 전 단계에서부터 효과적인 통증 완화 및 헬스케어 서비스가 필요하다.

본 논문에서는 웨어러블 디바이스로써 사용자가 환부에 착용하여 통증을 완화하고 치료하도록 원격외선이 방출되는 '스마트 의료 밴드'를 제안한다. 또한 스마트폰 어플리케이션을 이용하여 기기를 제어하고 사용자의 사용 패턴 데이터를 확보 후 이를 활용하는 사용자 맞춤형 서비스를 제안하고자 한다.

2. 관련연구

2.1. 웨어러블 컴퓨터

웨어러블 컴퓨터는 사용자가 모바일 환경에 있어 신체의 일부처럼 항상 지니고 다니며 언제든지 사용할 수 있기 위하여 하드웨어의 경량화, 소형화를 통해 신체 또는 의복에 부착할 수 있게 한 것이다. 기본 기능으로 착용성, 항시성, 안정성, 사회성, 심미성, 사용자 인터페이스를 들 수 있다. 사용자의 신체 정보 및 사용 환경에 대한 정보를 바탕으로 한 맞춤형 서비스 제공을 목적으로 한다.

2.2. 헬스케어 디바이스

최근 들어 헬스케어 분야에 웨어러블 컴퓨팅 기술이 접목되어 시장이 급성장하고 있다. 가속도, 자이로, GPS 등의 다양한 센서들을 활용하여 사용자의 운동량을 계산하고 소모된 칼로리를 분석하거나, 수면 습관을 파악 후 패턴을 분석하여 다양한 솔루션을 제공하여 준다. Nike사의 FuelBand, Fitbit사의 Flex, Jawbone사의 UP 등을 예로 들 수 있다. 이처럼 웨어러블 디바이스는 피트니스 영역으로 특화되어 성장하고 있으며 직접적인 치료 형태의 디바이스 및 서비스가 부족한 실정이다. 기존의 원격외선을 이용한 의료기기를 살펴보면 외부전원을 이용한 스탠드 방식이거나 손잡이를 잡고 환부에 직접 가져다대는 형태이다. 본 논문에서는 디바이스 사용에 대한 피드백

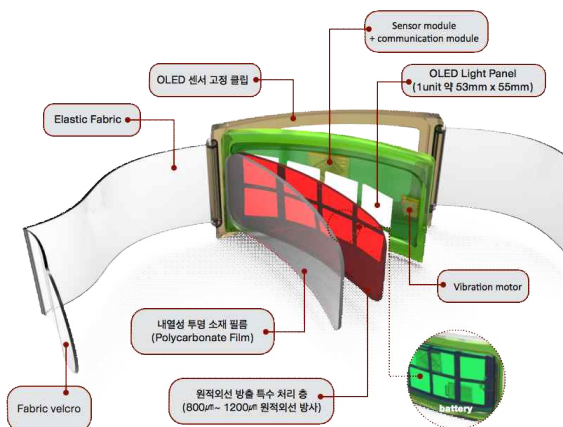
을 단순 알람 형태로 주는 것처럼 동기유발에 그치지 않고 직접적인 자극 치료 형태로 피드백을 제공하는 스마트 의료 밴드를 제안하고 스마트 의료 밴드를 활용한 유즈케이스 및 시스템 플로우를 제안한다.

3. 본문

3.1. 스마트 의료 밴드

그림 1은 의료 밴드를 나타낸 것이다. 밴드의 가장 안쪽 부분은 내열성 투명 소재 필름을 사용하여 디바이스에서 발생하는 열이 직접적으로 신체에 닿는 것을 방지하였다. 원격외선 방출 특수 처리층을 이용하여 OLED 패널에서 발생하는 빛을 이용해 원격외선이 방출되도록 하였으며 기존의 원격외선 치료기에 비해 가볍고 전력소모가 적어 이동성을 높일 수 있는 광원인 OLED 패널을 이용하였다.

가장 바깥쪽 부분에는 충전식 배터리, 어플리케이션과 데이터를 주고받기 위한 통신 모듈, 자세 측정을 위한 구부림 센서와 가속도 센서, 자세에 대한 피드백 알람을 울리기 위한 진동 모터 등의 센서들을 배치하였다. 밴드 부분은 신축성 섬유 소재의 직물로 구성되어 있으며 벨크로를 이용하여 여밈을 조작할 수 있도록 하였다.



[그림 1] 스마트 의료 밴드 컨셉

배터리, 센서, OLED 패널 등을 각각 모듈화 하여 배터리의 수명이 다하였거나 밴드의 세탁을 위해서 센서 모듈을 탈착할 경우 교체가 용이하도록 의료 밴드를 디자인하였다.

더 나아가 Flexible한 OLED 패널을 이용하여 의료 밴드를 만들게 되면 제품의 형태가 자유자재로 변형 가능하여 그림 2와 같이 다양한 신체 부위에 이용이 가능할 것이다.

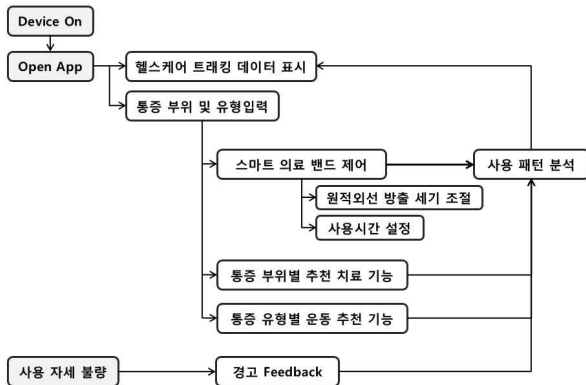


[그림 2] 스마트 의료 밴드의 응용

3.2. 유즈케이스 다이어그램

그림 2는 유즈케이스 다이어그램(Use Case Diagram)을 나타낸 것이다. 유즈케이스 다이어그램이란 시스템의 동작을 사용자 입장에서 표현하여 시스템이 갖추어야 할 요구사항을 알아내는 시나리오를 작성하는 것이다.

사용자가 디바이스의 파워를 ON할 경우 스마트폰 어플리케이션과 연동된다. 스마트폰 어플리케이션에서는 사용자 정보를 입력받아 다양한 설정 값을 저장할 수 있도록 한다. 디바이스를 사용하는 목적에 따른 추천 사용시간 및 OLED 밝기를 제시해주며 직접 선택 또한 가능하다. 디바이스 사용 자세가 불량할 경우 경고 알람을 울리며 추적된 사용자의 자세 데이터를 이용하여 사용 패턴을 분석한다. 이를 바탕으로 착용 부위에 알맞은 운동을 추천하여 자세의 변화를 유도한다.

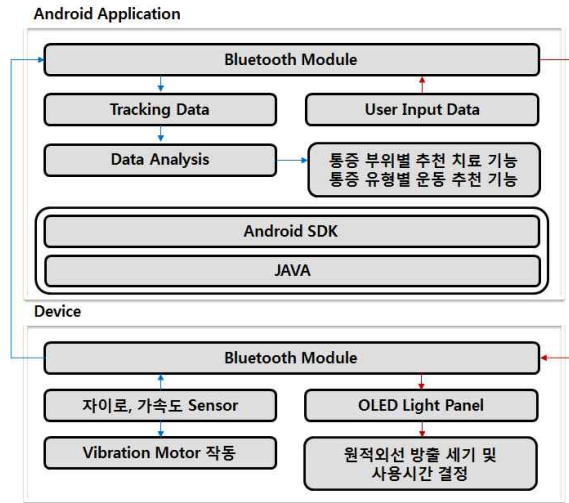


[그림 3] 유즈케이스 다이어그램

3.3. 의료 밴드-어플리케이션 시스템 플로우

그림 3은 스마트 의료 밴드와 어플리케이션의 시스템 플로우(System Flow)를 나타낸 것이다. 의료 밴드에서 자이로 센서 및 가속도 센서를 이용하여 사용자의 자세를 측정하고 자세가 불량할 경우 진동모터를 작동시켜 즉시 알람을 준다. 측정된 데이터를 통신 모듈을 이용하여 어플리케이션으로 전송한다. 어플리케이션에서는 측정된 데이터를 분석하여 의료 밴드의 동작을 결정한다. 즉, 통증이 있는 부위에 알맞은 치료 세기

및 사용시간을 추천해주며 통증의 유형별 운동 기능 또한 추천해준다. 사용자는 스마트폰 어플리케이션을 이용하여 의료 밴드의 사용시간 및 OLED 밝기를 직접 설정할 수 있다.



[그림 4] 시스템 플로우 다이어그램

4. 결론

본 연구에서는 사용자의 통증을 직접적으로 치료가 가능한 웨어러블 형태의 스마트 의료 밴드에 대해서 제안하였다. 특히 원적외선 방출을 위하여 OLED 패널을 이용함으로써 이동성을 높여 시간과 공간의 큰 제약 없이 치료가 가능한 것이 특징이다. 의료 밴드의 세탁을 위하여 모듈을 탈착하기 쉽게 디자인 하였으며 또한 추적된 사용자의 자세 데이터를 기반으로 하여 지속적인 피드백을 주고 자세 교정을 유도한다. 향후 Flexible OLED 패널을 이용하여 다양한 신체 부위에 응용 가능할 것으로 기대된다.

참고문헌

- 김석태, 김현정, 박진희, 이우훈, 김윤희, 이재정, 탈부착 모듈형 웨어러블 컴퓨터의 디자인, 한국디자인학회, 한국디자인학회 학술발표대회 논문집, 2006.10, 194-195
- 손용기, 김지은, 조일연, 웨어러블 컴퓨터 기술 및 개발 동향, 전자통신동향분석, ETRI, 2008.10, 제23권 제5호 pp79-88
- 강수련, 김이경, 웨어러블 컴퓨터의 착용성 향상을 위한 디자인 프로세스 : HCI 와 의상학의 통합적 접근을 바탕으로 한 가이드라인, 한국HCI학회, 한국HCI학회 학술대회, 2012.1, 787-789
- 박혜정, 웨어러블 디지털 헬스케어 디바이스와 서비스 사례 분석 및 개발 방향 : 다양한 사용자 경험 중심으로, 한국디지털디자인학회, 한국디지털디자인학회 conference, 2014.5, 409-410
- 권진희, 연도별 디스크질환 진료환자수, 건강보험정책연구원, 2011.11

※ 이 논문은 2014년도 산업통상자원부의 '창의산업융합 특성화 인재양성사업' 의 지원을 받아 연구되었음. (과제번호 N0000717)