

감성 정보를 이용한 스트레처블 웨어러블 디바이스 개발

김보남, 도현구, 이성민, 이수욱

(주)엔엑스티

Development of a Stretchable Wearable Device Using Emotion Information

Bonam Kim · Hyun-Ku Do · Soo-Uk Lee · Seong-Min Lee

*ENXT Co.,Ltd.

E-mail : {bnkim, sydney, sulee, smlee}@enxt.co.kr

요 약

본 논문에서는 신체 정보를 추출하여 감성인지 서비스를 제공할 수 있는 스트레처블 웨어러블 디바이스를 개발한다. 감성인지를 위한 생체신호는 직물센서를 활용한 피부전도도(EDR), 피부 온도(SKT) 및 심박수(HRV)를 통하여 수집되며 감성정보 검출 알고리즘을 이용하여 사용자에게 필요한 서비스를 제공한다. 또한 제안한 스트레처블 웨어러블 디바이스는 현재 유통 중인 웨어러블 디바이스의 주요 불만 요소인 짧은 배터리 수명, 스마트폰에 의존할 수밖에 없는 네트워크 범위 및 액세서리 제품으로서의 개성을 살릴 수 없는 디자인 문제점을 해결할 수 있다.

ABSTRACT

In this paper, we develop a stretchable wearable device containing services for processing physiological signals to extract emotion information. The emotion extracting algorithm conducts to recognize emotion from EDR, SKT, and HRV signals measured with the fabric sensors.

In addition, the suggested wearable device can also solve the problems faced with today's many other wearable devices: 1) limited battery life 2) the lack of compatibility and expandability due to run on internal components designed for smart phone 3) the design has always been a crucial factor in determining the success of main stream consumer wearable devices

키워드

Wearable, Stretchable Band, Fabric sensors, SKT, EDR, HRV

I. 서 론

최근 웨어러블 디바이스를 활용하여 건강정보, 생체정보 수집 등 주로 헬스케어, 웰니스 분야에서 스마트 폰과 연동하는 다양한 연구개발이 진행되고 있으며[1][2] 청소년 체력증진을 위한 IT 섬유형 웨어러블 디바이스 또한 많은 관심을 가지고 있다. 이에 본 논문에서는 청소년 체력지표 측정을 위한 인체에 무해한 스트레처블 스마트 섬유 소재와 실 환경에 적용 가능한 스트레처블 스마트밴드를 개발한다.

II. 본 론

현재 웨어러블 디바이스 기술이 가지고 있는 가장 핵심 문제점들은 짧은 배터리 수명, 네트워크 범위, 액세서리 제품으로써 개성을 살릴 수 없는 디자인으로 구분되며 본 논문에서는 다음과 같은 방법으로 문제점들을 해결한다.

- ① 짧은 배터리 수명 → 교체형 배터리
- ② 네트워크 범위 → 50 사용자 이상이 동시 접속 가능한 액세스 포인트(AP)

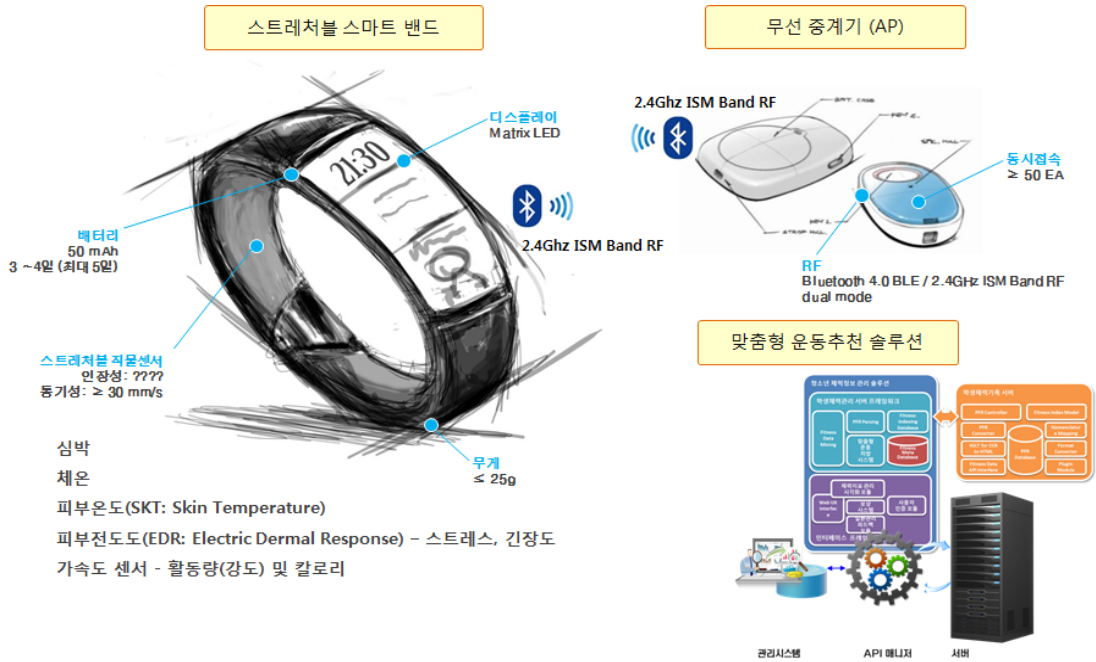


그림 1. 시스템 전체 개요도

③ 기존 웨어러블 디바이스와 접근방식이 다른 스트레처블 스마트 섬유 소재 활용

그림 1은 본 논문에서 개발하는 시스템 전체 개요도로 청소년들의 종합 체력을 객관적으로 평가 할 수 있는 학생신체능력 검사 뿐 아니라 맞춤형 운동 추천 솔루션을 제공하여 실질적인 신체활동 증진을 위한 시스템을 구축한다. 또한 심박, 체온, 피부온도, 피부전도도, 가속도 센서를 활용[3]한 생체신호는 감성정보 데이터를 구축하며 감성정보 분석 시스템을 통하여 ‘스트레스’, ‘피로도’, ‘기분상태(기쁨, 슬픔/우울, 화남)’과 같은 실시간 감성인식은 청소년들을 만족도를 높여 준다.

III. 기술개발

본 논문에서는 청소년 체력지표 및 감성정보를 추출하기 위하여 인체에 무해한 스트레처블 스마트 섬유 소재와 실 환경에 적용 가능한 스트레처블 스마트밴드를 개발한다. 세부 개발 내용은 다음과 같다.

- 청소년 개인체력활동 센싱을 위한 인체 안전 스트레처블 스마트 밴드
- 체력 활동 모니터링 및 생애 체력 정보 관리

시스템

- 생체정보를 이용한 감성정보 검출 알고리즘 설계

스트레처블 스마트 밴드의 개발을 위해서는 기존의 기술을 뛰어 넘는 경량화 및 인체에 적합한 소재의 개발이 필요하다. 가장 적합한 방법으로는

- 우수한 전기적 특성을 가지는 금속(은(Ag))원사를 활용하여 전도성 원사와 일반 원사(폴리에스터, 나일론 등)를 경사와 위사의 소재를 달리하여 방법(평직, 능직 등)에 따른 제작방법
- 전도성 원사와 물성이 우수한 원사의 합사(꼬임수, 방향 등)를 통해 물성(강도, 신율 등)을 향상 시켜 재직하는 방법
- 일반 원사에 전도성을 부여하도록 하는 표면상에 전도성 물질의 코팅처리 하는 방법
- 자수방법을 이용하여 전도성이 필요한 부위에만 성질을 부여하도록 하는 방법

위의 방법을 통해 섬유 소재를 이용한 직물 전극 제작에 대한 활용이 가능하며 성능 또한 기대 이상의 결과를 가져올 것으로 판단된다.

감성 상태를 평가하기 위하여 센서로부터 측정된 생체신호를 저장하고 있는 레퍼런스 데이터베이스로부터 특징값을 추출한 후 특징값을 분석하여 설정한 감성정보상태별 특징값 범위를 감성

특징 베이스셋(emotion feature base set, EFB set)이라고 한다.

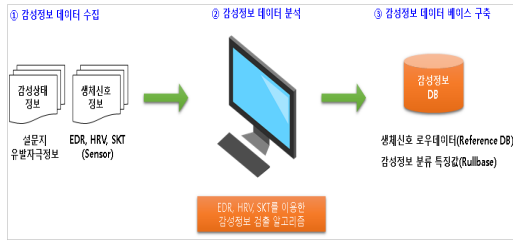


그림 2. 감성정보 구조 설계

감성정보 분류 클래스 구조는 그림 2와 같으며 감성정보 데이터베이스는 '스트레스', '피로도', '기분상태(기쁨, 슬픔/우울, 화남)'으로 감성정보 레이블을 구성한다. 감성 정보 레이블은 감성 평가 파라미터인 'EDR', 'HRV', 그리고 'SKT' 정보를 가지고 있다.

IoT 기반 지능형 정보공간에서 스트레처블 스마트 밴드를 착용하고 운동 중인 사용자가 측정되어 전송된 생체신호와 운동량 정보 및 감성정보는 사용자의 상태, 행동 심리적 프로파일 및 상황을 반영하는 기술로 실시간 체력활동 분석/모니터링 알고리즘을 통하여 데이터베이스를 구축한다. 실시간 맞춤형 체력증진 콘텐츠 소프트웨어를 위하여 설계된 분석/모니터링 알고리즘을 종합 적용하여 그 결과에 가장 적절한 전문 운동 콘텐츠를 다양한 요소기술로 사용자에게 운동 중 실시간 또는 사용 후 제공하고 운동 전문가와 이를 선택적으로 공유하게 하여 적절하고 높은 동기 부여로 지속적 운동실천 관리를 지원할 수 있는 IoT 기반 참여형 생애 체력증진 관리 시스템을 개발한다.

IV. 결 론

본 논문에서 개발하는 웨어러블 디바이스는 청소년 체력지표 측정을 위한 인체에 무해한 스트레처블 스마트 섬유 소재와 실 환경에 적용 가능한 스트레처블 스마트밴드로써 종합체력평가 및 맞춤형 운동 추천 솔루션을 제공하여 실질적인 신체활동 증진 시스템 구축한다. 또한 심박, 체온, 피부온도, 피부전도도, 가속도 센서를 활용한 생체신호 측정을 통하여 감성정보 데이터를 구축하고 감성정보 분석 시스템을 통하여 실시간 감성 인식 '스트레스', '피로도', '기분상태(기쁨, 슬픔/우울, 화남)'를 나타냄으로써 청소년들을 만족도를 높일 수 있다.

참고문헌

[1] 이해나, 김동근, "사용자의 감성을 유도하는 실시간 반응형 감성 이미지 콘텐츠 플레이어 시스템 개발", 한국정보통신학회논문지, vol.18, no.1, pp.155-161, Jan. 2014.

[2] 김종화, 안상민, 박재언, 황민철, 김동근, "생체신호를 이용한 XML기반 실시간 감성정보 공유 시스템", 한국정보기술학회논문지, vol.10, no.3, pp.205-211, 2012.

[3] Makara vanny, K.E Ko, s.M. park, K.B. Sim, "Physiological responses-based emotion recognition using multi-class SVM with RBF kernel", vol.19, no.4, pp.364-371, 2013.

Acknowledgement

본 연구는 한국산업기술평가관리원에서 수행하는 2015년도 산업융합기술산업핵심기술개발사업(IT융합)과제에 의해 수행되었습니다. [10052841, 청소년 체력측정을 위한 스트레처블 스마트 밴드 기술개발]