실시간 기상지수 제공을 위한 웨어러블 기반의 스마트 의류 개발

유기엽*, 김승연*, 조혜민*, 한기태**, 송창우***, 김광훈****, 정경용*****
*상지대학교 컴퓨터정보공학부 지능시스템연구실,
**한양대학교 전자컴퓨터통신공학과, ***인하대학교 정보공학과,
****한국정보통신기술협회, *****상지대학교 컴퓨터정보공학부
e-mail: skireu@nate.com, ksy746@nate.com, hmine@nate.com,
pumdy@nate.com, ph.d.scw@hanmail.net, nuly17@tta.or.kr,
kyjung@sangji.ac.kr

Wearable based Smart Clothes for Real-Time Weather Index Providing

Ki-Youp Yu*, Seung-Yeon Kim*, Hye-Min Cho*, Ki-Tae Han**,
Chang-Woo Song***, Gwang-Hun Kim****, Kyung-Yong Chung*****
*IS Lab., Dept of Computer Information Engineering, Sangji University,
**IIS Lab., Dept of Electronics Computer Engineering, Hanyang University,
***Dept of Information Engineering, Inha University,
****SW Quality Evaluation Center, Telecommunications Technology Association,
*****Dept of Computer Information Engineering, Sangji University

요 약

스마트 의류는 일상생활에 필요한 IT기술을 이용한 디지털 장치와 섬유·패션기술을 융합시킨 차세대 하이테크 기능성 의류이다. 이는 소비자의 라이프스타일의 변화와 인간 중심의 감성을 중시한 디자인의 요구에 따라 여러 분야에서 다양하게 연구 개발되고 있다. 본 논문에서는 실시간 기상지수 제공을 위한 웨어러블 기반의 스마트 의류를 개발하고자 하였다. 착용자가 평소 자주 쓰는 의류를 응용하여 답답해하거나 불편하지 않게 스포츠 의류의 형태에 따라 제작하였다. 온도, 조도, 습도, 자외선을 감지하여 분석한 후 기상청에서 제공하는 생활기상지수를 응용하여 자외선지수, 체감온도지수, 불쾌지수, 열지수의 기상지수를 서비스한다. 개발된 웨어러블 기반의 스마트 의류는 외관 형태는 그대로 유지하고 착용성을 높였다. 기상지수는 실시간으로 무선 전송되어 이를 모니터링하게 된다. 제안된 방법에 대해서 논리적 타당성과 유효성을 검증하기 위해 실험적인 적용을 시도하고자 한다.

1. 서론

스마트 의류는 IT기술을 이용한 디지털 장치와 섬유·패션기술을 융합시킨 차세대 하이테크 기능성 의류 제품이다. 편리하게 착용 및 이용이 가능한 의류로서, 섬유 및 IT 산업의 융합기술로서 각광받고 있다. 이는 라이프스타일의 변화와 인간 중심의 감성을 중시한 디자인의 요구에 따라 여러 분야에서 다양하게 연구되고 있다. 스마트 의류와 관련된 개발품은 비보메트릭스(VivoMetrix)에서 개발된 라이프 셔츠, 필립스가 개발한 건강관리용 내의, 나이키와 애플 컴퓨터에서 아이팟과 운동화를 결합한 상품, 모토로라와 버튼 스노우보드에서 공동 개발된 스노우보드 재킷, 아디다스와 폴라텍스(Polatex)와의 협업을 통한 운동량과 심박수 측정이 가능한 의복 등이 있다[1]. 스마트 의류의 최근 연구동향은 소비자의 라이프스타일이 다양화되어 관심이 높아지면서 기기의 소형화, 경량화 뿐 아니라 인간 친화성, 웨어러블성, 착용성을 지닌 일상적인 의복과 동일한 외관으로 디자인하려는 연구가 진행되고 있다.

2. 관련 기술

기상정보에 많은 관심을 보이고 있으며 수요가 점차 증가되고 있는 생활환경에서 실시간 기상지수 제공을 위한 스마트 의류 제품은 소비자의 수요측면에서 필요하다. 다양한 분야에서 기상정보의 활용도 또한 높아지고 있다. 최근 기상청에서는 기상정보 수요에 부응하고 생활에 직접 활용가능한 생활기상지수를 개발하여 제공하고 있다[2,3]. 생활기상지수란 기상요소의 일부 또는 집단이 생활에 미치는 영향의 정도를 지수로서 표시하는 것이다. 즉, 비과학적인 표시방법인 정성적 표시방법에서 과학적인 정량적 표시방법의 지수로서 표시하는 것이다. 자외선지수는 태양에 대한 과다 노출로 예상되는 위험에 대한 예보를 제공하고, 야외에서 생활할 때 어느 정도로 주의해야 하는지의 정도를 제시한다. 열지수는 기온과 습도의 결합효과를 나타내는 척도이다. 불쾌지수는 기온과 습도의 조합으로 구성되어 있으며 사람이 느끼는 불쾌감의 정도를 제시하고 온습도지수라고도 한다. 체감온도는 피부로부터 열을 빼앗길 때 느끼는 추운 정도를 나타낸 느낌온도이다.

3. 웨어러블 기반의 스마트 의류

웨어러블 기반의 스마트 의류는 착용자가 평소 자주 쓰는 의류를 응용하여 인체의 굴곡에 따라 답답해하거나 불편하지 않게 제작하였다. 스포츠 의류의 형태에 따라 다양한 의류에 적용할 수 있고 환경 센서의 안정적으로 고정할 수 있도록 외피와 어울리게 자수 형태로 제작한다. 본 연구에 사용된 환경 센서는 온도센서, 조도센서, 습도센서, 자외선센서로 구성한다. 이를 통해 자외선지수, 체감온도지수, 불쾌지수, 열지수의 기상지수를 얻을 수 있도록 설계하였다. 각 센서를 통해 얻은 기상지수는 무선 전송되어 이를 실시간으로 모니터링하게 고안하였다. 전원은 3.3V의 코인 셀 배터리를 사용하고 뒤쪽 부분에 부착하였다. 그림 1은 환경 센서를 부착한 스마트 의류를 나타낸다.

(그림 1) 환경 센서를 부착한 스마트 의류

그림 1의 외피에서 송신하기 위한 환경 센서를 넣어야 하므로 움직임에 불편함이 없는 부위에 수납할 수 있는 탈부착이 가능한 주머니를 만들었다. 이는 세탁할 때나 평소 착용하지 않을 때에는 일반적인 의류로 이용할 수 있도록 하기 위함이다. 스마트 의류는 IEEE 802.15.4 표준화 통신을 지원할 수 있는 2.4GHz의 Zigbee를 통하여 ZigbeX 모트와 URAT 포트를 통해 무선 통신을 한다[4]. 이는 불필요한 와이어의 사용을 최소화하였으며 기존의 스마트 의류의 복잡한 구조적 문제[1]를 해결하였다. 의류의 외관 형태는 그대로 유지하면서, 착용성을 높였으며 일상생활에서 착용을 의식하지 않을 수 있는 웨어러블성이 유지되도록 제작하였다.

4. 기상지수 모니터링

기상지수를 제공하기 위해 기상청의 생활기상지수[3]를 응용하였다. 그림 2는 본 논문에서 사용한 4가지 기상지수의 단계별 주의사항을 5단계로 나타낸다.

자외선지수

1.35미만 [낮음]	보통사람의 경우 자외선 복사로 인한 위험 낮음
1.35 ~ 1.5 [보통]	태양에 노출시 위험 보통, 햇볕에 노출시 겉옷을 입고 자외선 차단제를 바르는 등 주의해야 함.
1.5 ~ 1.75 [높음]	태양에 노출시 위험하며 햇볕에 노출시 보호가 필요함. 겉옷을 입고 모자와 선글라스를 쓰고 자외선 차단제를 발라야 함.
1.75 ~ 2.0 [매우높음]	태양에 노출시 매우 위험하며 노출된 피부는 빠르게 타서 위험해질수 있음. 겉옷을 입고 모자와 선글라스를 쓰고, 자외선 차단제를 발라야 함.
2.0 이상 [위험]	태양에 노출시 극도로 위험하며 노출된 피부는 몇 분내에 탈 수 있음. 겉옷은 입고 모자와 선그라스를 쓰고, 자외선 차단제를 2시간마다 충분히 발라야 함.

체감온도지수

0℃ 이상 [보통]	추위를 느끼기 시작함
-5℃~-10℃ [관심]	추위를 느끼는 불편함 증가
-10℃~-15℃ [주의]	노출된 피부가 매우 찬 기운을 느끼면, 보호구 없이 장기간 노출시 저체온에 빠질 위험이 있음
-15℃~-20℃ [경고]	10-15분 이내에 동상 위험이 있으며, 보호구 없이 장기간 노출 또는 활동시 저체온 위험이 큼
-20℃이상 [위험]	노출된 피부는 몇 분내로 얼며, 야외환경은 생명에 매우 위험함

불쾌지수

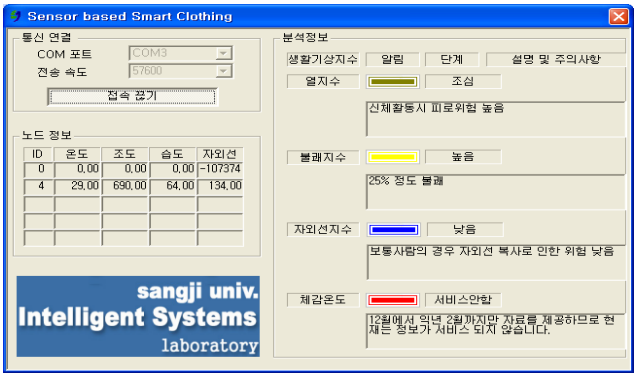
50 미만 [낮음]	전원 쾌적
50 ~ 60 [보통]	10% 정도 불쾌
60 ~ 63 [높음]	25% 정도 불쾌
63 ~ 70 [매우높음]	50% 정도 불쾌
70 이상 [위험]	전원 불쾌

열지수

27℃미만 [안전]	신체활동시 피로위험 낮음
27℃~32℃ [조심]	신체활동시 피로위험 높음
32℃~41℃ [주의]	신체활동시 일사병/열경련/열피폐 가능성 있음
41℃~54℃ [위험]	신체활동시 일사병/열경련/열피폐 높음
54℃이상 [매우위험]	열사/일사병 위험 매우 높음

(그림 2) 기상지수

그림 3은 웨어러블 기반의 스마트 의류에서 무선 전송을 통해 실시간으로 전송받은 기상지수를 나타낸다. 시스템 왼쪽 부분에 스마트 의류에서 실시간으로 전송된 온도, 조도, 습도, 자외선 정보를 감지하여 분석한 후 그림 2의 기상지수에 따라 자외선지수, 체감온도지수, 불쾌지수, 열지수를 서비스하게 된다.



(그림 3) 무선 전송을 통해 실시간 전송받은 기상지수

5. 결론

본 연구에서는 기상지수 제공을 위한 웨어러블 기반의 스마트 의류를 개발하였다. 스마트 의류는 스포츠 의류의 다양한 형태에 따라 적용할 수 있고 환경 센서를 안정적으로 고정할 수 있도록 외피와 어울리게 자수 형태로 제작하였다. 온도, 조도, 습도, 적외선에 대해서 무선 통신으로 실시간 전송받은 기상지수를 모니터링 하게 된다. 향후 헬스케어를 이용한 의류에 대해 기업과 제품 출시를 통하여 다양한 분야에 활용가능하며 시장성 증대와 고부가가치를 창출할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

[1] 조하경, 이주현, "사용성 평가에 기반한 센서 기반 헬스 케어 스마트 의류의 모형 개발", 한국감성과학회, 제11권, 제1호, pp.81-90, 2008.
[2] 김수현, 최준태, 손승희, 조영순, "생활기후 분포 특성", 한국기상학회, 제13권, 제1호, pp.488-489, 2003.
[3] 기상청, http://www.kma.go.kr/.
[4] (주)한백전자, http://www.hanback.co.kr/.