

모바일 생리신호의 지도 표현

Map display of biosignals in motion

김진만*, 안상민*, 임좌상**, 황민철**, Chris Davis***, 김지순***

상명대학교 컴퓨터학과*, 상명대학교 디지털미디어학부**, University of Western Sydney***

Key words: Mobile, Biosignal, Google Earth, KML, Emotion Analysis

1. 서론

생리신호를 통해 인간의 감성을 인식하는 것은 쉽지 않다. 감성의 구조와 발생 과정이 아직 불분명하기 때문이다. 하지만 생리신호는 인체의 생리적 변화를 감지하여 다른 감성인식방법에 비해 객관적으로 작업부하나 감성을 판단하는 지표로 사용될 수 있다. 따라서 생리신호는 의학과 인간공학 분야를 넘어 개인화 서비스에 사용이 가능하다.

모바일 기기 사용자의 증가는 위치기반서비스를 촉진시켰다. 이제 위치는 특정 장소나 지명 중심에서 '나'로 변화되고 있다. 사람들은 현재 자신의 위치로 찾아오는 콘텐츠와 서비스를 요구하고 있다. 이러한 요구를 반영하여 원격에서 생리신호를 측정하고 감성인식을 하는 연구가 필요하다. 본 연구에서는 모바일 환경에서 생리신호를 측정하여 감성을 인식하고 실시간으로 지도에 시각화하였다.

2. 관련연구

생리신호 측정 연구 대부분은 가상 환경을 만들고 그 안에서 이루어진다. 시내버스 운전자 9 명을 대상으로 피로도를 평가한 연구[1]는 실제 도로 영상과 가상의 버스 운행 환경을 조성하여 근전도 신호를 측정하고 분석하였다. 또한 자동차 운전방법에 관한 연구[2]에서는 성인 13 명을 대상으로 가상의 고속도로 주행 환경을 조성하여 Steering Wheel 과 Joystick 을 이용한 운전 에 따른 근전도, 심전도, 안구운동도, 피부전기저항을 측정하여 분석 하였다.

모바일 생리신호를 측정하기 위해서는 휴대 및 착용 가능한 무선 기반의 측정기기가 필요하다. MIT 미디어 랩에서 개발된 Sensor Stack 시스템[3]은 동일한 움직임을 보여야 하는 댄스 앙상블에서 각 댄서들이 일치된 움직임을 보이는지 무선 인터페이스를 통해

실시간으로 분석한다. EXMOCARE BT2[4]는 손목시계 형태의 바이오인식기로 생리신호로부터 사람의 심리적 불안, 스트레스 등의 감성을 추론하여 핸드폰이나 인터넷으로 전송한다.

3. 시스템구현

3.1 시스템 프로세스

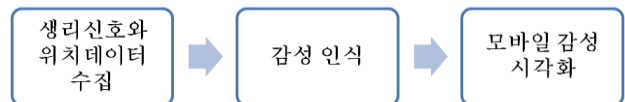


그림 1. 시스템 프로세스



그림 2. 손목시계 타입의 센싱디바이스

그림 1 은 센싱디바이스와 GPS 수신기로부터 데이터를 측정하고 지도에 시각화하는 절차를 도식화 하였다. 다음은 각 단계별 설명이다.

(1) 생리신호와 위치데이터 수집: 생리신호와 위치 데이터를 수집하는 단계로서, 그림 2 와 같은 손목시계 형태의 측정기기와 GPS 수신기를 사용했다. 측정 데이터는 PPG, GSR, SKT 신호와 위도, 경도 데이터이다. 이 두 데이터는 블루투스를 통해 주기적으로 휴대용 감성인식장치로 전송되었다 (본 연구에서는 생리신호 8bits/4ms, 위, 경도 매 1 초).

(2) 감성인식: 생리신호 데이터로부터 감성을 분석하는 단계로서, 감성인식장치에서 수행되었다. 본 연구에서는 PPG, GSR, SKT 중 PPG (주파수, 진폭)를

선택하여 사용했다. 감성분석은 실시간으로 처리하도록 준거 값에서의 증감을 판별하는 방식으로 이루어졌다. 준거는 초기 30 초의 평균 값으로 설정했다 (7500 개, 약 7.3KB). 이 후 수신된 생리신호 값은 준거와 비교하였다 (10 초 2500 개, 약 2.4KB). 그 차이 값에 따라 감성을 인식하였다 (차이 = (PPG 주파수, PPG 진폭)_{준거} - (PPG 주파수, PPG 진폭)_{현재}). 각성으로 인식한 경우는 ① 현재 주파수와 진폭이 증가하거나 주파수만 증가한 경우였다. 반면 이완은 ① 주파수가 감소하여 진폭이 증가하거나 ② 주파수만 감소하였을 경우였다. 감성분석결과는 (감성인식 값, 차이 값, 위치정보)는 주기적으로 원격서버에 전송되었다.

(3) 모바일 감성 시각화: 서버에서는 전송된 데이터를 넣어 KML (Keyhole Markup Language) 파일을 실시간으로 생성했다. KML 에는 서버에 있는 스크립트 모듈을 주기적으로 갱신하는 정보 (KML 의 <refreshInterval> 객체 사용)가 담겨 있다. 따라서 구글어스에 실시간으로 모바일 감성을 표현했다.



3.2 생리신호 프로토콜

그림 3. 생리신호 프로토콜

생리신호는 손실을 확인하기 위해 길이를 1 바이트로 설계하였다. PPG, GSR, SKT 데이터는 8 바이트, 전체 데이터를 17 바이트로 하여 115,200bps 로 측정기기에서 감성인식장치로 전송된다. (그림 3 참조)

4. 결 과

본 연구는 모바일 생리신호를 측정하여 구글어스에 표현하였다. 손목시계형태의 측정기기와 GPS 수신기를 통해 생리신호와 위치데이터를 측정하였고 감성인식장치에서 PPG 데이터를 처리하여 감성을 인식하고 위치정보를 포함하여 감성시각화 서버에 전달했다. 이를 바탕으로 감성시각화 서버는 KML 을 실시간 생성했다. 구글어스 브라우저에서 주기적으로 KML 을 호출하여 모바일 생리신호로부터 인식된 감성을 확인했다. 그림 4 는 경기도 분당에서

광화문까지 (약 29 km) 이동 중에 측정된 생리신호의 변화가 구글어스 브라우저 화면에 표현된 것이다. 사용자의 생리신호 변화, 즉 감성에 따라 지도에 높고 낮음이 표현되었다. 본 연구의 결과는 이동할 때 변화되는 감성을 공유할 수 있는 가능성을 보여줌으로 개인화된 감성 콘텐츠 서비스의 도구 및 미디어 아트로 활용될 수 있다.

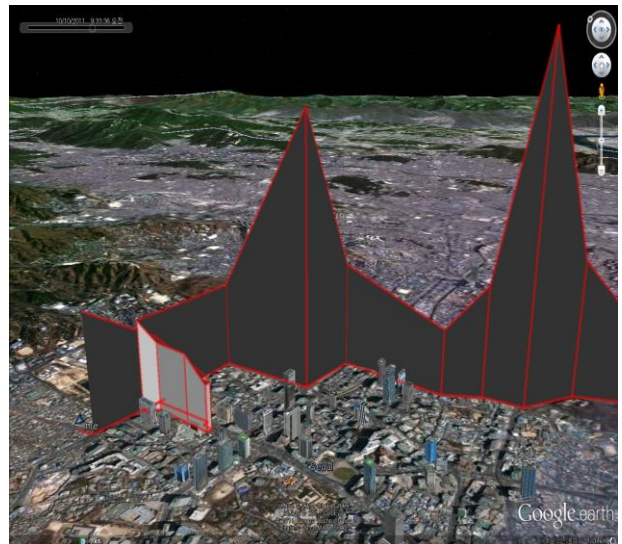


그림 4. 모바일 감성의 지도 표현 (분당→광화문)

감사의 글

이 연구는 한국문화콘텐츠진흥원의 2011 년도 문화콘텐츠 산업기술지원사업의 연구결과로 수행되었음.

참고문헌

- [1] 권대규, 김재준, 김경, 이찬기, 김동원 (2009). 시내버스 운전자 생리신호를 통한 피로도의 객관적 평가. *대한기계학회 2009 년도 추계학술대회 강연 및 논문 초록집*, 2917-2918.
- [2] 김배영, 구태운, 배철호, 박정훈, 서명원 (2010). 생리신호 측정기법을 이용한 Joystick 운전방식의 HMI 평가연구. *한국자동차공학회논문집*, 18(3), 1-7.
- [3] R. Aylward, S. D. Lovell, and J. A. Paradiso (2006) A compact, wireless, wearable sensor network for interactive dance ensembles. *International Workshop on wearable and implantable Body Sensor Networks*, 65-70.
- [4] Exmocare. Bt2, exmocare's second generation wireless wearable sensor device. available at <http://www.exmovere.com/bt2/>.