감성 경험 이미지 자동 분류 시스템 개발

Research on classification system of emotionally experienced image

이정년 황민철 곽동민 전기혁 정봉천

상명대학교 디지털미디어학부

ABSTRACT

본 연구는 사용자가 경험하는 감성 이미지를 추출하여 생리신호를 통해 자동으로 분류하는 시스템을 구현하고자 한다. 본 연구에서 개발한 시스템은 이미지의 감성평가를 위하여 착용과 휴대가 간편한 PPG 생체신호를 활용하였고, 생활 속의 장면들에서 감성 별 이미지를 무선으로 PC 에 저장 및 분류하는 시스템을 개발하였다. 또한 이미지의 라이프 로그 정보를 제공하는 기술을 개발하였다. 본 시스템은 사용자의 경험과 이미지를 연관시켜 생활 속 정보의 경험 피드백을 하는 데에 의의가 있다.

Keyword: 감성, 경험, 생체신호, PPG,(Photoplethysmography), Peak-to-Peak

1. 서론

본 연구는 일상 속에서 마주치는 다양한 상황에서 사용자 감성을 평가하여 이미지를 분류하는 시스템이다. 현재 인간의 감성평가를 위하여 생체신호를 사용한 많은 연구들이 진행 되고 있으며 이런 연구들 중 시각적인 영향에 따라 생체 신호의 변화를 관찰하고 그에 따른 사람의 감성변화에 대해 연구가 진행되고 있다[1, 2].

긴장, 짜증, 놀람, 그리고 기쁨 같은 사람의 감성 평가를 위하여 EEG, PPG, GSR, 그리고 SKT 같은 생체신호를 이용한 연구가 진행되고 있으며 [4,5,7,8,9], 생체신호를 이용하여 사람의 감성을 긴장, 이완, 쾌, 그리고 불쾌로 나누어 실시간으로 표시하는 자동 감성 평가 전문가 시스템이 연구되고 있다[3]. 본 연구에서는 여러 생체신호 중 PPG 신호를 이용하여 감성평가 연구를 하였다.

마이크로 소프트는 사용자의 라이프 로그 정보를 제공하기 위한 MicroLifeLog 를 개발, 사용자들에게 일정, 주소록, 그리고 메모 등의 도구들을 사용하고 간단한 검색을 통해 원하는 자신의 라이프 정보를 파악할 수 있는 서비스를 제공한다. 본 시스템 역시 감성 이미지 저장 시스템을 통하여 사용자가 이미지의 라이프 로그를 얻을 수 있도록 연구를 진행 하였다. 본 연구에서는 PPG 신호 정보를 활용하여 현대 사람들이 다양한 경험을 통해 감성의 변화를 겪는다는 점을 착안하여 이러한 상

황에서 생활 속의 경험 정보를 이미지로 저장시키는 시스템을 개발하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구에서 개발한 시스템은 그림 1 와 같이 구성되었으며, 그림 1 의 1 은 생체신호를 받는 PPG 센서와 이미지 정보를 얻는 카메라로 구성된 장비이며, 2 는 카메라를 통해 보여지는 이미지 정보와 PPG 정보를 분석하여 그림 1 의 3 와 같이 서버 컴퓨터의 전송하게 되고, 각 이미지들은 각성 그리고 이완 상태로 저장하게 된다.

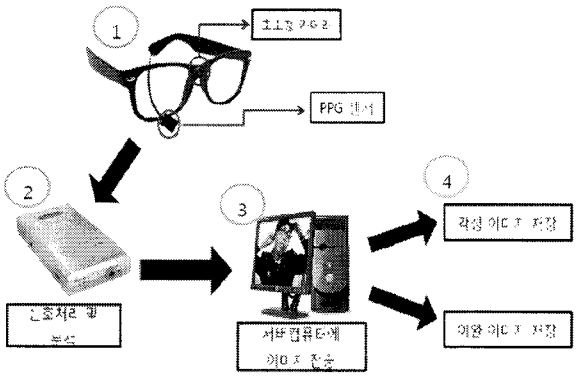

그림 1 시스템 구성도

시스템의 데이터 프로세스는 그림 2 와 같은 과정으로 진행되어 감성 경험 이미지를 분류하게 된다.

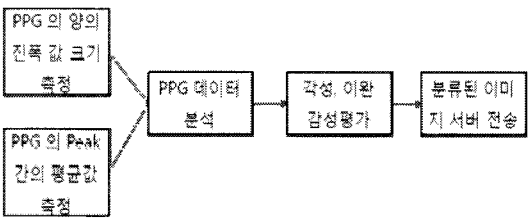

그림 2 시스템 프로세스

PPG 데이터의 진폭 과 3 절에서 설명하는 피크(Peak)-투(to)-피크(Peak)를 사용하여 생활 속 이미지 분류 기준점을 정하였다. 그림 3 의 프로그램은 생체 신호를 측정하기 위해 사용된 프로그램의 모습이다. 그림 3 의 1 은 PPG 신호의 화면이며, 2 는 신호를 받기 위한 채널당 샘플, 샘플모드 그리고 비율 등의 옵션 설정이다. 3 은 신호의 진폭, 그리고 Peak-to-Peak 등의 값들을 보여주는 화면이다.

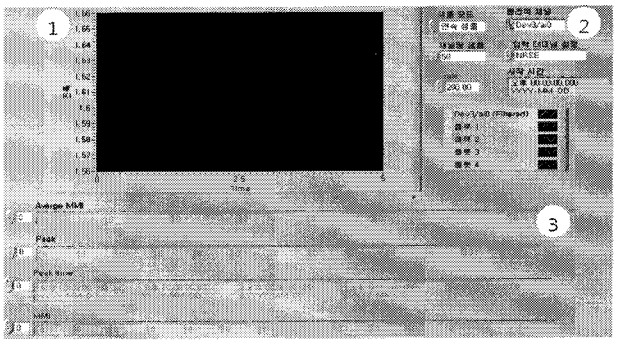

그림 3 PPG 신호 측정 프로그램

PPG 분석을 통해 얻어진 데이터와 기준이 되는 데이터를 비교하여 이미지들을 전송하기 위한 시스템을 만들었다. 그림 4 는 그림 3 의 시스템을 보안한 프로그램으로 신호 측정과 이미지 전송을 병행 하도록 만들었다. 그림 4 의 프로그램은 측정된 PPG 신호를 양의 피크(Peak) 와 음의 피크(Peak)로 구분하고 각각 전후 크기 분석과 Peak-to-Peak 의 평균과 기준이 되는 평균 Peak-to-Peak 를 비교하여 사람의 감성을 각성, 이완으로 분류하고 해당 시점에서의 생활 화면을 전송하는 시스템이다.

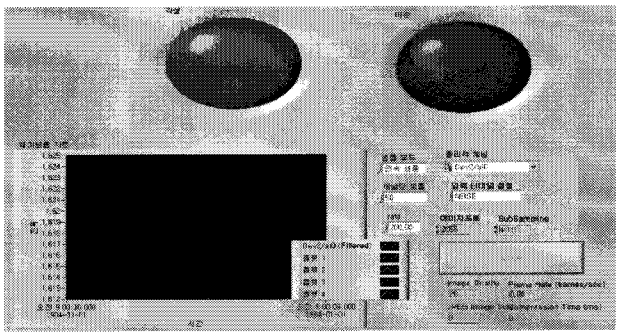

그림 4 이미지 분류 및 전송 시스템

그림 5 의 시스템은 전송한 이미지들을 수신, 저장하는 시스템이다.

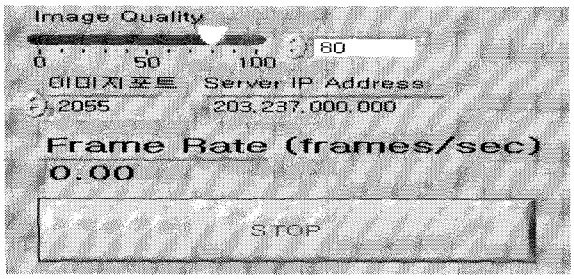

그림 5 이미지 수신 시스템

3. 시스템 알고리즘 및 구현

PPG 데이터 측정 및 분석 전송프로그램을 개발을 위하여 LabView8.5(National Instrument, US)을 사용하였다. 감성 평가를 위한 Peak-to-Peak 를 측정 하는데 개인마다 각성과 이완 자극에 따른 평균 Peak-to-Peak 가 다르므로 시스템을 사용하기 전에 각성 자극과 이완 자극을 주어 각 사람마다 평균 Peak-to-Peak 를 측정하고 기준점을 구하였다. 시스템을 사용하면 실시간으로 그림 6 와 같이 피크(Peak)간의 간격을 구할 수 있는데 이 때 평균 Peak-to-Peak 는 1 분간의 Peak-to-Peak 로 측정한다. 평균 Peak-to-Peak 를 기준으로 측정된 각성 Peak-to-Peak 가 평균보다 높게 되면 각성 상태 이미지로 분류한다. 이완 Peak-to-Peak 가 평균 Peak-to-Peak 보다 작다면 이완 상태 이미지로 분류한다.

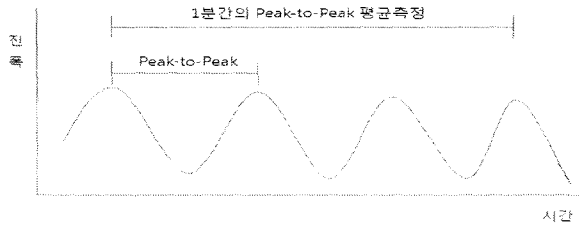

그림 6 PPG 신호의 Peak-to-Peak 분석

PPG 신호에서 양의 피크(Peak)값과 음의 피크(Peak) 값을 측정하고 그림 7 과 같이 이전 값보다 이후 값이 증가하는 경우를 카운트하여 감성 별 기준 카운트만큼 측정되면 분류된 감성 이미지를 전송하였다.

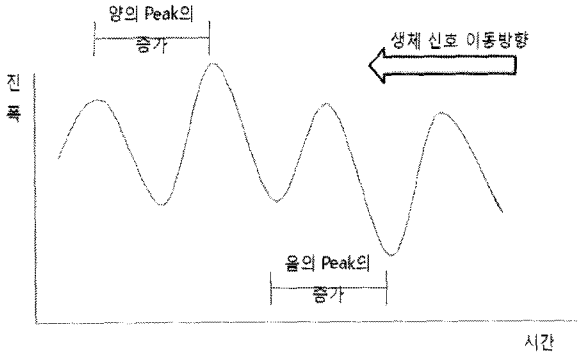

그림 7 PPG 신호의 Peak 분석

4. 결과 및 토의

본 연구는 사용자의 경험을 바탕으로 감성의 정도를 PPG 의 생체신호 정보를 전환하고 PPG 데이터 분석을 통하여 이미지를 자동으로 분류하는 시스템을 구현하였다.

본 연구를 통해서 사용자는 생활 속 정보를 이미지로 피드백 받을 수 있을 것이다. 이 시스템을 실생활에서 편리하게 사용하기 위해서는 하드웨어의 경량화가 필요하다. 현재 이미지를 전송하는 장비는 포터블 PC 사용하여 사용자가 착용 가능하다. 그러나 생체 신호를 측정하는 하드웨어 장비들은 사용자가 착용하기에는 장비들이 무겁고 부피가 크다는 문제점이 있다. 앞으로의 연구는 생체 신호 측정 장비를 경량화 시켜 사용자가 사용하기에 편리하게 하는데 중점을 둘 것이다. 이후 연구를 통해 사용자가 모든 장비들을 착용 가

능하게 된다면 본 연구는 실용적인 시스템으로 이용 가능하게 될 것이다

참고문헌

[1] 황민철, 임좌상, 김혜진, 김세영, 한문성, "각성의 유형이 생리신호에 미치는 영향", 한국감성과회 2001 추계학술대회 논문집, pp 59-63 , 2001,11

[2] 황재호, "생체 신호처리에 의한 인간 감성 파라미터 추출", 한국감성과학회 2001 춘계학술대회 논문집 pp 1-5 , 2001,5

[3] 정순철, 이봉수, 민병찬, "생리신호를 기반으로 한 자동 감성 평가 전문가 시스템의 개발", 대한인간공학회지 제 23 권 제 1 호, pp. 1-11 , 2004.2

[4] 황세희, 박창현, 심귀보 ,"감성 인식을 위한 생체 신호 패턴 분류", 한국퍼지 및 지능시스템학회 2005 년도 추계학술대회 학술발표논문집 제 15 권 제 2 호, pp 385-389 2005, 11

[5] 윤용현, 고한우, 양희경 김동윤, "뇌파와 심박변화를 이용한 집중도의 평가", 한국감성과학회 2001 춘계학술대회 논문집, pp 6-9, 2001,5

[6] 연제혁, 유길상, 이동훈, 김민우, 홍성대, 이원형 "오류 역전파 알고리즘을 이용한 실시간 생체 신호의 감성 분석" 한국인터넷정보학회 2006 임시총회 및 춘계학술발표대회 제 7 권 제 1 호, pp. 571-575 , 2006.4

[7] 김종화, 황민철, 김영주, 우진철, "TDP(time-dependent parameters)를 적용하여 분석한 자율신경계 반응에 의한 감성인식에 대한 연구", 감성과학. vol.11, no.4 pp.647644. 2008.12

[8] 김정룡, 황민철, 박지수, 윤상영 "생리신호 측정을 통한 심리적 적정 운전상태 분석" 한국감성과학 Vol 7, No3 pp27-35 2004

[9] 신정상. 민병찬, 정순철 "맥파를 이용한 감성 측정법에 대한 검토" 한국감성과학회 추계학술대회 논문집, pp 427-432 1999