

머신러닝 분석 기술을 통한 뇌파 기반 VUI 감성 만족도 평가

권도훈¹, 김민재¹, 장나영¹, 유희천¹

¹포항공과대학교 산업경영공학과

²포항공과대학교 IT융합공학과

The Electroencephalogram-based VUI Affective Satisfaction Evaluation through Machine Learning Analysis Method

Dohoon Kwon¹, Minjae Kim¹, Nayoung Jang² and Heecheon You¹

¹Department of Industrial Management and Engineering, POSTECH, Pohang, Korea

²Department of Convergence IT Engineering, POSTECH, Pohang, Korea

ABSTRACT

Objective: 본 연구는 뇌파 기반 음성 사용자 인터페이스(voice user interface, VUI) 평가를 통해 인터페이스 변화에 따른 감성 만족도를 확인하는 것이다. **Background:** 사용자 감성은 사용자 만족도와 선호도에 영향을 끼쳐 객관적으로 평가될 필요가 있다. 두피에 전극을 부착하여 영역별로 활성화된 전위를 측정하는 뇌파(electroencephalogram, EEG)는 사용자가 의도적으로 조절할 수 없어 감성을 객관적으로 평가하는데 유용하게 활용되고 있다. **Method:** 본 연구의 EEG 평가 실험에는 30명의 실험참여자가 모집되었으며, 실험참여자가 음 높이(낮음: 170 Hz, 보통: 210 Hz, 높음: 240 Hz)와 말 빠르기(느림: 285 spm, 중간: 345 spm, 빠름: 405 spm)가 다양한 9가지 VUI를 청취하는 동안 EEG 신호가 측정되었다. EEG 신호 분석은 전처리, 특징 추출 그리고 분류의 절차를 통해 분석되었다. 전처리 단계에서는 EEG 신호의 body artifact와 eye movement noise가 제거되었으며, 분석에 사용될 데이터 선별 과정을 거쳤다. 특징 추출 단계에서는 frequency band에 따라 delta (1 ~ 4 Hz), theta (1 ~ 4 Hz), alpha (1 ~ 4 Hz), beta (1 ~ 4 Hz), 그리고 gamma (1 ~ 4 Hz)의 5가지 신호로 분류되었다. 분류 단계에서는 support vector machine (SVM) method와 random forest를 통해 사용자의 감정이 분류되었으며 주관적 평가와 비교되었다. **Results:** 높은 음 높이와 중간 말 빠르기 조건에서 실험참여자의 명료성과 친근감 그리고 실험참여자의 전두엽에서 측정된 긍정도(valence)가 가장 높은 것으로 평가되었다. 또한, 경고와 일반 사용 조건의 두가지 사용 상황 중 경고 상황에서 말 빠르기가 빠를수록 정보 전달성이 더 높은 것으로 평가되었다. 사용된 machine의 정확도는 SVM과 RF에서 각각 평균 91.3%, 85.7%이다. **Conclusion:** 본 연구의 뇌파 기반 사용자 감성 만족도 평가/분석 방법은 감성 만족도가 높은 제품 설계에 활용되어 사용자의 제품 사용성과 선호도를 높이는데 활용될 수 있다.

Keywords: 뇌파(electroencephalogram, EEG), 음성 사용자 인터페이스(voice user interface, VUI), 감성 만족도(affective satisfaction), 사용성 평가(usability evaluation)

Corresponding author: Heecheon You (hcyou@postech.ac.kr)

Acknowledgements : 본 연구는 산업통상자원부의 "미래첨단 사용자편의서비스 기반조성사업"의 지원을 받아 수행된 연구결과임 (R0004840, 2020)