

사용자 집중력 향상을 위한 뇌-컴퓨터 인터페이스 기반 메타버스 트레이닝 시스템

문성균^o, 임예은*, 박승민*

^o동서대학교 소프트웨어학과,

*동서대학교 소프트웨어학과

e-mail: sminpark@dongseo.ac.kr*

Brain-Computer Interface-based Metaverse Training System for Improving User Concentration

Sung Gyun Moon^o, Ye Eun Lim*, Seungmin Park*

^oDept. of Software, Dongseo University,

*Dept. of Software, Dongseo University

● 요약 ●

본 논문은 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI)를 활용한 게임 개발을 통해 집중력 부족 문제를 해결하기 위한 방안을 제시한다. BCI 기술은 사용자의 뇌파 신호를 분석하여 게임에 적용할 수 있으며, 그에 따라 뇌파 신호를 활용한 집중력 향상을 도모해 볼 수 있는 게임을 설계하였다. Unity 게임 개발 환경과 Emotiv Insight 장비를 사용하여 게임을 구현하였으며, 사용자는 뇌파 신호를 통해 플레이어를 제어하여 게임을 즐길 수 있다. 연구 결과는 뇌파 기반 게임이 사용자의 집중력 향상에 도움을 줄 수 있는 잠재력을 보여준다.

키워드: 뇌-컴퓨터 인터페이스(Brain-Computer Interface), 뇌파(Electroencephalography EEG), 게임(Game), 집중력(Concentration)

I. Introduction

디지털 기기의 보급과 무분별한 정보로 인한 집중력 부족이 심각한 문제로 대두되고 있다. 이에 따라 집중력을 향상시키는 방법과 도구의 필요성이 제기되고 있는데, 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI: Brain-Computer Interface)는 이러한 요구에 적합한 기술로 주목받고 있다. BCI 기술은 뇌파 신호를 측정하고 해석할 수 있으며, 게임에 접목시켜 별도의 물리적 움직임 없이 사용자의 집중력을 높이기 위한 요소로 활용할 수 있다[1]. 본 논문에서는 사용자로 하여금 시각적인 자극을 통하여 몰입도와 집중력 향상을 기대해 볼 수 있는 시스템을 제안한다.

움직임의 제한을 극복하는 기술로서 가치가 높다.

2.2 Mind Car 1.0

Mind Car 1.0은 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI)를 활용하여 개발된 뇌파게임으로, 사용자의 뇌파 신호를 측정하고 이를 게임의 피드백 요소로 활용하는 시스템이다. 이 게임은 사용자의 뇌파 상태에 따라 시각적 및 청각적 피드백을 제공하여 사용자가 뇌파를 조절하고 게임을 플레이할 수 있도록 돕는다[3].

II. Related works

2.1 뇌-컴퓨터 인터페이스

뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI) 기술은 인간의 뇌파 신호를 측정하고 해석하여 컴퓨터와 상호작용하는 기술로, 뇌의 신호를 감지하고 해석하여 의도나 명령을 컴퓨터나 장치에 전달한다. 다양한 분야에서 연구 개발이 이루어지고 있으며[2], 특히 의료분야에서 의사소통과

III. The Proposed Scheme

3.1 개발환경

본 논문의 연구 진행에 사용된 소프트웨어 환경은 각각 Unity(2021.3.20f1), Visual Studio 2019, Emotiv pro를 사용했으며, 뇌파 장비로는 Emotive 사의 Insight 장비를 사용하였다. 학습을 위한 데이터는 Insight 장비를 사용해 실제 훈련에 사용된 데이터를

활용할 예정이다.

3.2 사용자의 뇌파 정보 추출 및 학습 과정

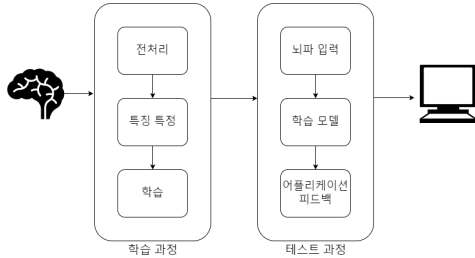


Fig. 1. 학습 과정 흐름도

본 논문에서 사용한 장비는 Emotiv사의 Insight장비로 채널은 AF3, AF4, T7, T8, Pz 의 총 5개의 채널을 가지고 있다. 학습 단계에서는 사용자의 뇌파를 분석하여 분류가 용이한 특징을 특정한다음, 해당 특징을 학습한다. 테스트 과정에서는 뇌파가 입력됐을 때 해당 뇌파가 학습되었던 특징과 같은 특징을 보일 때 실시간으로 어플리케이션을 통해 사용자의 의도를 전달한다.

3.3 방탈출 게임 구조

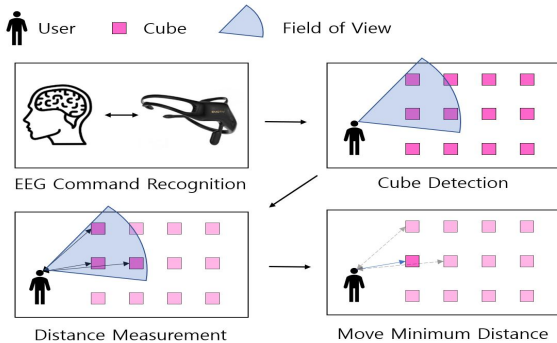


Fig. 2. 게임 구조도

본 논문에서 제안하는 방탈출 게임에서 플레이어를 제어하기 위한 사용자의 명령 패턴으로는 ‘push’ 움직임을 상상한다. 사용자는 게임을 시작할 시 이동할 다음 지점에 가이드 라인으로 분홍색 큐브가 있는 것을 인지할 수 있는데, 분홍색 큐브가 있는 해당 지점까지 사용자가 플레이어를 밀어 움직인다는 상상을 함으로써 플레이어를 제어할 수 있다.

IV. Conclusions

본 논문에서는 뇌-컴퓨터 인터페이스를 응용한 뇌파 기반 게임을 제안한다. 이를 위해 사용자의 뇌파 정보를 수집 및 분석하여 Unity를 이용해 구현한 게임을 통해 적용해, 사용자가 신체의 물리적인 움직임 없이 게임을 즐길 수 있는 서비스를 제공한다. 뇌파만을 사용해서

게임을 즐길 수 있기에 사용자는 물리적인 움직임의 제약을 벗어날 수 있다. 향후 사용자의 뇌파 데이터가 더욱 정밀해지고 분석이 수월해질 때, 시스템을 보완하여 사용자의 의도를 더욱 정확히 반영할 수 있는 방향으로 개선하고자 한다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음(2019-0-01817)

REFERENCES

- [1] Kyu Nam Choi, Hwan Soo Yoo, and Taeg Keun Whangbo, “A Study in the BCI input interface for Serious game,” Korean Society For Computer Game, Vol. 26, No. 1, pp. 1-7 Mar. 2013.
- [2] Gui Jung Kim, Jung Soo Han, “A Review of Research Trends on Brain Computer Interface(BCI) Games using Brain Wave,” Journal of Digital Convergence, pp. 177-184 Jun. 2015.
- [3] Kim Su Yong, Lee Eun Min, Jung Sung Jun, Lee Sung Han, Juen Sung Chan, Ahn Min Gyu. “An open source based Brain-Computer Interface game : MindCar2.0”. Proceedings of the Korean Information Science Society Conference pp. 1256-1258. Dec. 2018.