

# 컨트롤러 없는 VR 콘텐츠를 위한 상황인지 기반 손 제스처 시스템에 관한 연구

최영재, 김우석, 권승준

한국전자통신연구원

scholarchoi@etri.re.kr, airegin@etri.re.kr, kwonsj@etri.re.kr

## A Study on Context-Aware based Hand Gesture System for Controller-free VR Contents

Choi Yeong Jae, Kim Woo Suk, Kwon Seung Joon

Electronics and Telecommunications Research Institute

### 요약

본 논문은 컨트롤러 없는 VR 콘텐츠를 위한 상황인지 기반 손 제스처 시스템에 관한 연구를 제시한다. 본 연구에서 제안하는 시스템은 HMD 미러링 화면 기반 사용자 상황인지 환경 구성과 사용자 상황인지 정보 기반 손 제스처 인식 시스템 구성으로 이루어져 있다. 본 논문에서는 제안된 시스템의 VR 기반 전기안전 콘텐츠 적용을 통해 컨트롤러 없는 상황인지 손 제스처 기반 사용자-가상객체 간 상호작용을 제시하였다.

### I. 서론

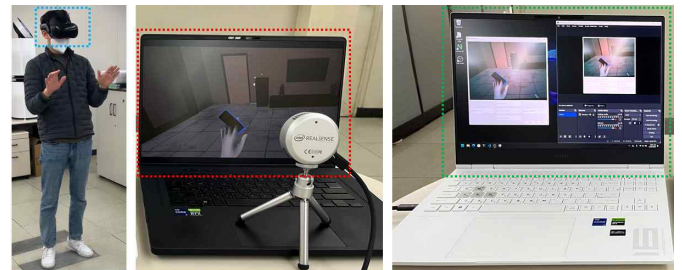
손 제스처를 이용한 상호작용 방법의 VR 기반 교육 콘텐츠 적용은 체험자에게 가상객체 조작의 편리함과 상호작용 방법의 직관적 이해를 가져온다.[1][2] 하지만, 많은 종류의 손 제스처에 대해서 인식의 정확도를 높이기 위해서는 사용자 상황인지를 기반으로 사용자에게 허용되는 손 제스처를 제한시켜 줄 필요가 있다. 본 논문에서는 컨트롤러 없는 VR 콘텐츠를 위한 상황인지 기반 손 제스처 시스템을 제안하고 VR 기반 전기안전 콘텐츠 적용을 통해 컨트롤러 없는 상황인지 손 제스처 기반 사용자-가상객체 간 상호작용을 제시한다.

### II. 본론

본 논문에서는 HMD 미러링 화면 기반 사용자 상황인지 환경 구성과 사용자 상황인지 정보 기반 손 제스처 인식 시스템 구성으로 이루어진 컨트롤러 없는 VR 콘텐츠를 위한 상황인지 기반 손 제스처 시스템을 제안하고, VR 기반 전기안전 콘텐츠 적용을 통해 컨트롤러 없는 상황인지 손 제스처 기반 사용자-가상객체 간 상호작용을 제시한다.

#### 1. HMD 미러링 화면 기반 사용자 상황인지 환경 구성

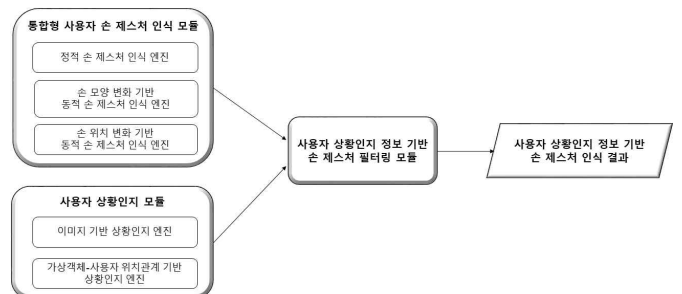
본 논문에서 사용자 상황인지는 (1)미러링 PC에 사용자의 HMD 화면 공유 (2)상황인지 PC에 연결된 USB 카메라로 미러링 PC 화면을 캡처 (3)상황인지 PC에서 이미지 기반 상황인지 엔진 결과 생성 후 HMD에 전송 (4)HMD에서 가상객체-사용자 위치관계 기반 상황인지 엔진 결과 생성 (5)HMD에서 2가지 상황인지 정보를 기반으로 최종 사용자 상황인지 결과 생성의 순서로 이루어진다. <그림 1>과 같은 환경 구성은 HMD의 전면 카메라를 이용한 pass-through AR 기반 콘텐츠와 더 높은 계산량을 가지는 상황인지 알고리즘으로의 확장성을 제공한다.



<그림 1> HMD 미러링 화면 기반 사용자 상황인지 환경 구성

#### 2. 사용자 상황인지 정보 기반 손 제스처 인식 시스템 구성

본 논문에서 사용자 상황인지 정보 기반 손 제스처 인식은 사용자 상황인지 정보 기반 제스처 필터링 모듈을 통해 (1)II.1.(5)의 결과를 기반으로 현재 사용자 상황에 허용되는 손 제스처들만 UX/UI로 표출 (2)UX/UI에 표출된 제스처들에 해당하는 손 제스처 인식 엔진들만 통합형 사용자 손 제스처 인식 모듈에서 실행해서 최종 인식 결과 생성하는 순서로 이루어진다. <그림 2>와 같은 시스템 구성은 엔진의 수정/삽입/삭제를 통한 사용자 상황인지 모듈과 및 통합형 손 제스처 인식 모듈의 고도화를 제공한다.



<그림 2> 사용자 상황인지 정보 기반 손 제스처 인식 시스템 구성

### 3. VR 기반 전기안전 콘텐츠

전기적 요인으로 인한 화재는 주택 화재의 원인 중 2번째로 많이 보고되고 있다.[3] 누전 등 전기안전사고의 예방을 위한 차단기 사용이 중요하지만, 차단기 사용 방법에 대한 사람들의 인식이 부족하다. 본 논문에서는 하기 사항을 고려하여 VR 기반 전기안전 콘텐츠를 제작하였다.

#### (1) 교육목표

- 정전 발생 시 행동요령을 알고 실제 상황에서 적용할 수 있다.
- 누전차단기의 위치 및 사용법을 알고 사용할 수 있다.
- 멀티탭 화재를 예방하기 위한 올바른 사용 방법을 알고 실천할 수 있다.

#### (2) 교육내용

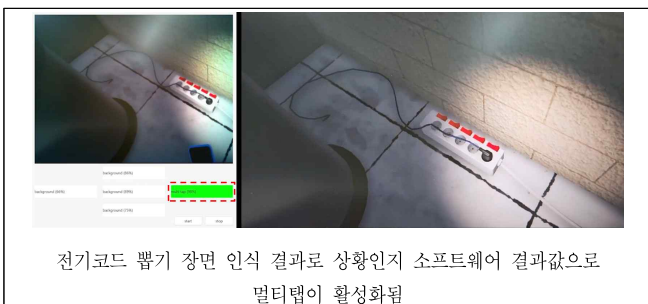
- (누전차단기 점검) 밝은 상황에서 누전차단기를 사용해보는 것을 통해 누전차단기의 위치와 사용 방법을 학습함.
- (정전 대처) 정전으로 인해 어두운 상황에서 조명을 찾고, task 1에서 배운 누전차단기 사용 방법을 활용하여 대처함.
- (정전 원리 학습) 대처 방법에서 더 나아가 정전사고의 원인이 될 수 있는 멀티탭 사용법을 배움으로써 생활 중 위험요인을 인지하고 사고를 예방할 수 있게 함.

### 4. VR 기반 전기안전 콘텐츠 적용을 통한 컨트롤러 없는 상황인지 손 제스처 기반 사용자-가상객체 간 상호작용 제시

본 논문에서는 II.3.에서 설명한 VR 기반 전기안전 콘텐츠를 위한 컨트롤러 없는 상황인지 손 제스처 기반 사용자-가상객체 간 상호작용을 제시한다. <그림 3>은 상호작용이 필요한 7가지 가상객체를 보여준다. <그림 4>는 멀티탭 가상객체에 대해서 컨트롤러 없는 상황인지 손 제스처 기반 사용자-가상객체 간 상호작용이 적용되는 예를 보여준다.



<그림 3> 상호작용이 필요한 7가지 가상객체



전기코드 뽑기 장면 인식 결과로 상황인지 소프트웨어 결과값으로 멀티탭이 활성화됨



<그림 4> 멀티탭 가상객체에 대해서 컨트롤러 없는 상황인지 손 제스처 기반 사용자-가상객체 간 상호작용이 적용되는 예

### III. 결론

본 논문에서는 HMD 미러링 화면 기반 사용자 상황인지 환경 구성과 사용자 상황인지 정보 기반 손 제스처 인식 시스템 구성으로 이루어진 컨트롤러 없는 VR 콘텐츠를 위한 상황인지 기반 손 제스처 시스템을 제안하고, VR 기반 전기안전 콘텐츠 적용을 통해 컨트롤러 없는 상황인지 손 제스처 기반 사용자-가상객체 간 상호작용을 제시하였다. 본 연구는 강인한 손 제스처 인식을 위한 요소기술로 활용될 수 있다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2024년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획 평가원의 지원(No.2021-0-00230, '실·가상 환경 해석 기반 적응형 인터랙션 기술 개발', 50%)과 행정안전부 생활안전 예방서비스 기술개발사업의 연구비 지원(RS-2019-ND618031, 50%)의 일환으로 수행되었음.

### 참 고 문 헌

- [1] 최영재, 권승준, “확장현실(XR)과 시뮬레이터를 이용한 경제적이고 효율적인 실감형 생활안전 체험교육 및 훈련콘텐츠 제작 방법 제안”, 한국통신학회 하계종합학술대회 2022, pp. 1775-1776.
- [2] 최영재, 권승준, “VR 기반 감염병 예방 교육 콘텐츠와 상호작용 방법에 관한 연구”, 한국디지털콘텐츠학회 하계종합학술대회 2023, pp. 233-234.
- [3] 소방청 국가화재정보시스템 화재통계(주제별통계), <https://www.nfds.go.kr/stat/theme.do9>