

실시간 실감콘텐츠 지원 사물인터넷 관리 및 제어 기술

이승운, 노병희*, 강진석

아주대학교 컴퓨터공학과, (주)프론티스 ICT융복합기술연구소

swleeyg@ajou.ac.kr, *bhroh@ajou.ac.kr, jskang01@frontis.co.kr

Management and Control of Real-time Immersive Contents support IoT System

Seungwoon Lee, Byeong-hee Roh*, Jin-suk Kang,

*Dept. of Computer Engineering, Ajou University, Frontis Co., Ltd.

요약

최근 5G의 상용화로 성능 문제로 외면받아왔던 스마트글래스가 다시 주목받고 있으며 특히 재난현장이나 산업 현장에서 스마트글래스가 현장과 관제 센터간의 원격협업에 유용하게 사용될 수 있다. 본 논문에서는 재난안전 및 산업 시설/설비를 대상으로 통신망 환경에서의 실시간 실감콘텐츠 지원과 사물인터넷(IoT) 시스템 관리 및 제어 기술 확보를 위해 스마트글래스 환경 응용기술을 소개한다. 응용 기술은 LAB-spider와 스마트글래스 연동 플랫폼 응용 기술, 사물인터넷(IoT) 이력 조합 증강 기술, 확장현실(XR) 기반 원격 협업 기술을 포함한다.

I. 서론

5G 통신환경의 상용화는 초고속(최대 20Gbps의 대용량 콘텐츠 전송), 초저지연(축적 수준(10ms) 동시 반응), 초연결(수많은 센서와 기기가 연결 등)을 가능하게 했다. 이에 성능 등의 문제로 외면되어 온 스마트글래스가 다시 주목받고 있다. 스마트 글래스의 부족한 프로세스 파워를 대신해 클라우드 서버가 5G를 통해 실시간으로 처리하고 송수신할 수 있다[1]. 특히, 재난현장과 산업 현장에서는 스마트글래스가 현장과 관제센터간의 원격협업에 유용하게 사용될 수 있다 [2]. 그러나 현재 우리나라의 스마트글래스, 즉 가상현실/증강현실/혼합현실/확장현실 시장은 세계적 수준에 많이 못 미치고 있다[3]. 따라서 본 논문에서는 산업 시설/설비를 대상으로 XR 기반의 실시간 실감 콘텐츠 지원과 사물 인터넷 시스템 관리 및 제어 기술 확보를 위해 통신망 환경에서 스마트글래스 환경 응용 기술을 개발한다. 응용 기술은 총 3가지로 LAB-spider와 스마트글래스 연동 플랫폼 응용 기술, 사물인터넷 이력 조합 증강 기술, 확장현실 기반 원격 협업 기술이다.

II. LAB-spider와 스마트글래스 연동 플랫폼 응용 기술

LAB-spider[4]는 (주)프론티스에서 구축한 상용 IoT 기반 통합 모니터링 시스템이자 시험실/산업시설의 실시간 통합관리 솔루션이다. 이와 같은 모니터링 시스템에 스마트 글래스 기반 실감 서비스를 결합하면 홀로그래픽 증강을 통해 재난 또는 산업현장 사용자에게 장소, 시설, 설비에 대한 높은 이해도를 제공할 수 있다. 그러나 Lab-spider 시스템은 스마트글래스와 같은 확장현실(XR) 장비의 연동을 제공하지 않으므로 두 시스템간의 연동 플랫폼 운용 기술이 요구된다.

LAB-Spider와 스마트 글래스의 연동구조는 그림 1과 같다. 기본 구성 요소로 스마트글래스, 관제프로그램, IoT 서버, AI 서버를

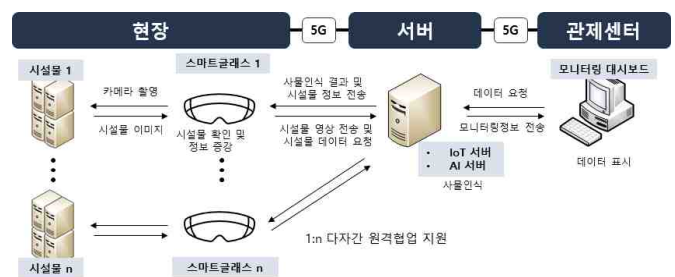


그림 1. Lab-spider와 스마트 글래스 연동 구조

포함하며 응용기능, 네트워크, 보안 등 다양한 요구사항에 따라 서버, 5G 장비 등 다양한 부속 장비가 추가될 수 있다.

Lab-spider DB의 IoT 데이터를 Lab-Spider 대시보드에 가시화하는 과정은 다음과 같다. 먼저, 사용자의 입력에 따라 해당 시설물에 대한 데이터를 LAB-spider DB에 요청한다. LAB-spider DB는 시설물에 데이터를 지정 메시지 포맷으로 변환하여 전송한다. 마지막으로 데이터를 파싱하여 정보를 대시보드 화면에 표시한다. 다음으로, 스마트글래스 상에 Lab-spider DB의 IoT 데이터를 가시화하는 과정은 다음과 같다. 먼저 스마트글래스의 카메라의 영상정보를 서버에 실시간으로 전송하게 되고 서버는 사물인식을 통해 영상정보의 시설물 종류를 분석한다. 서버는 시설물 분석 결과를 지정 메시지 포맷으로 변환하여 전송하고 스마트글래스는 반환받은 데이터를 파싱하여 시설물 종류를 추출한다. 이때 스마트글래스는 확인된 시설물에 대한 데이터를 LAB-spider DB에 요청하게 된다. 이에 LAB-spider DB는 시설물에 데이터를 지정 메시지 포맷으로 변환하여 전송한 후에 스마트글래스는 데이터를 파싱하여 정보를 디스플레이에 증강한다.

본 논문에서 구현하는 기본적인 구조는 Lab-spider와 연동할 스마트글래스로 현존하는 제품 중 가장 하이엔드급 장비인 마이크로소

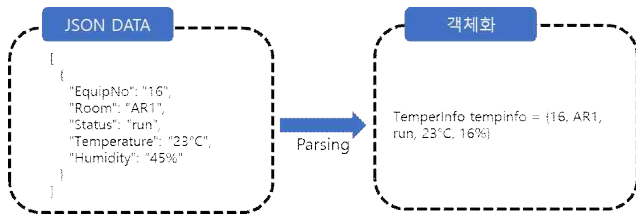


그림 2. IoT 정보 JSON 포맷 변환

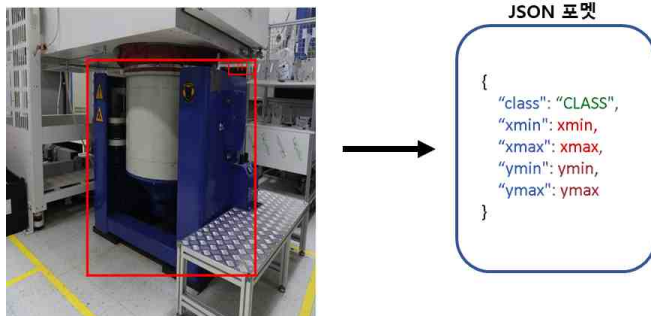


그림 3. 좌표 정보 JSON 포맷 변환

프트사(Microsoft社)의 홀로렌즈 2(Hololens 2)를 사용하였다. AI 서버는 INTEL 제온 스케일러블 실버 4110, NVIDIA TITAN RTX D6 24GB, GeForce RTX 2080 Ti 가 탑재된 Ubuntu 서버를 사용하였다.

III. 사물인터넷 이력 조합 증강 기술

본 논문에서 IoT 데이터 조회 및 AI 기반의 사물인식의 결과는 개방형 표준 포맷인 JSON과 RestFul API으로 구현하였다. 스마트 글래스에서 IoT 데이터를 조회하기 위하여, DB Relay 서버로 요청(HTTP Get)하고 서버에서는 실제 Lab-spider DB의 데이터를 쿼리하여 결과 값을 받아 JSON 타입으로 스마트글래스에게 응답한다. 그림 2와 같이 스마트 글래스에서 받은 JSON타입의 결과 값을 Parsing하여 객체화(변수에 저장)하고 그림 3과 같이 AI 플랫폼에서의 결과 또한 JSON타입과 Rest API의 조합으로 사용한다.

IV. 확장현실 기반 원격 협업 기술

원격 협업을 위해서는 음성/영상 통하나 드로잉 증강과 같은 기술이 요구된다. 여기서 드로잉이란 음성/영상 외 실시간 상황 화면 위에 마우스, 터치패드, 펜 등의 입력장치로 표식을 그리거나 메모를 작성하여 실 정비 현장 작업자의 스마트글래스 화면에 홀로그램 형태로 증강한다. 음성과 드로잉 기술 모두 네트워킹은 멀티플레이어 게임용 유니티 패키지인 PUN (Photon Unity Networking)을 사용하여 구현하였다. 그림 4는 실제 스마트글래스를 통해 확인할 수 있는 화면으로 가운데 녹색 드로잉 정보는 관제센터에서 마우스를 통해 표시한 것이다.

V. 결론 및 추후 연구

본 논문에서는 재난안전 및 산업 시설/설비를 대상으로 실시간 실감콘텐츠 지원과 사물 인터넷 시스템 관리 및 제어 기술 확보를 위해 스마트글래스 환경 응용기술을 개발하여 재난안전 및 산업

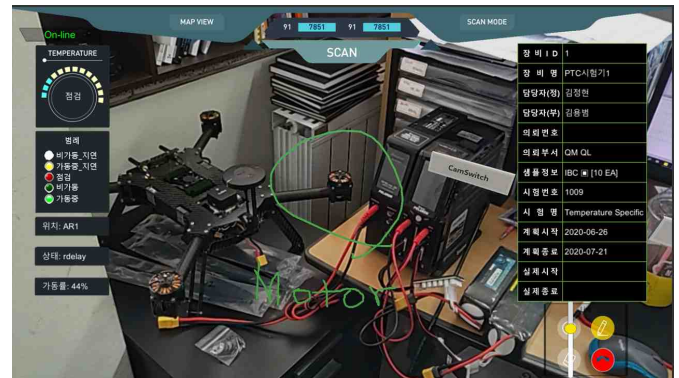


그림 4. PUN 기반 드로잉 기능 구현

현장의 효율적인 시설 및 정비 관리를 도모하고자 하였다. 지금까지의 개발은 5G 환경이 아닌 일반 광랜 인터넷망에서 진행되었다. 앞으로 5G 연동을 위하여 5G를 지원하는 태블릿인 갤럭시 탭 S6 5G를 게이트웨이 장치로 활용하여 스마트글래스와 연동할 예정이다. 현재 사용중인 홀로렌즈2는 WiFi(802.11AC)만을 지원하는데 갤럭시탭 S6 5G는 퀄컴 스냅드래곤 X50 5G 모뎀이 별도로 탑재되어 있다. 태블릿의 테더링 기능을 이용하여 5G를 지원하지 않는 스마트글래스도 5G 인프라의 엣지로서 운용될 수 있을 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업(IITP-2020-2018-0-01431)과 과학기술정보통신부 및 한국전파진흥협회의 2020년도 5G콘텐츠 플래그십 프로젝트 사업의 지원을 받아 수행되었음

참고 문헌

- [1] H. Yu, H. Lee, H. Jeon, "What is 5G? Emerging 5G Mobile Services and Network Requirements," Sustainability 2017, 9, 1848.
- [2] 강진석, 노병희, "MR 기술의 국방 응용 현황 및 이슈," 주간 기술동향 제1876호, pp.2-13, 2018년 12월
- [3] 백정열, "혼합현실(MR) 기술 동향," 주간기술동향, 제1882 호, 2019년 2월.(<http://www.nist.gov/aes>).
- [4] 프론티스 기술집약형 테스트랩 모니터링 솔루션 Lab-spider, http://frontis.co.kr/?page_id=7932