

화재재난 예방을 위한 4D 가상훈련시스템에 관한 연구

송은지

남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과

A Study on 4D Virtual Training System for Fire Prevention

Eun-Jee Song

Dept. of Computer Science, Namseoul University

E-mail : sej@nsu.ac.kr

요 약

수년전 세월호 참사로 인해 안전수칙에 대해 경각심을 가지게 된 사회 분위기를 반영하여, 학생들과 일반인을 대상으로 하는 재난 대응 교육 시스템이 매우 시급하게 요구되고 있다. 본 연구에서는 재난 가운데 가장 많이 발생하는 화재 재난에 대해 가상현실을 활용한 4D 재난 대응 훈련 시스템을 제안한다. 기업이나 학교 기숙사 등에서는 매년 일정한 패턴(시나리오)의 소방훈련을 받는다. 그러나 이러한 훈련은 한 번에 많은 시간과 공간이 필요하며 년1-2회로서 효율적이지 못하다. 제안하는 시스템은 가상훈련 시스템으로서 실제와 같은 체험이 가능하고 시간과 공간을 절약할 수 있으며 수시로 효율적인 소방훈련을 받을 수 있는 몰입형 4D 가상체험 시뮬레이션이다. 기존의 가상훈련 시스템은 매우 고가의 장비들이 필요하나 제안하는 시스템은 보급의 용이성을 위해, 저가의 HMD(Head Mounted Display)와 트레드밀을 이용하여, 체험할 수 있는 가상현실 4D 몰입형 재난 대응 훈련 콘텐츠이다.

키워드

Virtual Reality, Virtual Training System, 4D VR Contents, Fire Prevention, HMD, Treadmill

I. 서 론

2014년 4월 대한민국 전체를 충격에 휩싸이게 한 세월호 사건이후 재난 대응에 약자인 유아나 초·중·고등학교 학생들을 대상으로 하는 가상 재난 대응 교육의 필요성은 더욱더 부각되었다. 서울시에서는 ‘소방안전’ 과목을 초중고 교과과정에 신설하는 것을 검토하고, 각 지자체 역시 소방 안전 훈련을 강화하였다. 그러나 실질적으로 교육이 이뤄지려면 소방안전교육에 대한 인력과 비용이 들며, 직접 배우는 훈련은 실제적이지 않다 보니 훈련을 참여하는 학생들이 느끼는 몰입감은 거의 없는 수준이다. 이에 최근 국가 정책적으로 3D시뮬레이션 제작 시스템을 이용하여, 재난 대응 가상 시뮬레이션 시스템을 개발하는 것을 지원하기 시작했다. 본 연구에서는 3차원 디스플레이 시스템인 HMD(Head Mounted Display)를 이용한 1인칭 시점의 화재 재난 대응 3D 화면을 설계 하고 트레드밀을 활용하여 4D 체험형 가상현실 훈련시

스템을 제안한다. 이 시스템은 기존의 소방훈련에 비해 시공간을 절약할 수 있을 뿐 아니라 수시로 실제와 같은 체험훈련이 가능하므로 매우 효율적인 화재대응 훈련 시스템이다.

제안하는 화재대응 시스템 개발을 위해서 시나리오 기획 및 3D모델링 제작과정이 필요하다. 이를 기반으로 향후 보급이 용이한 시뮬레이터와 3D 가상 공간의 콘텐츠를 제공하는 재난 예방 체험을 위한 VR 과 4D 융합 체험 시스템의 솔루션을 제공할 수 있다. 또한 예측 불가능한 가상 시나리오를 체계적으로 수립하고, 실제적인 체험감을 제공함으로써, 학생들의 행동패턴을 가시화 할 수 있는 시스템을 제공할 수 있다.

II. 가상훈련시스템

가상훈련시스템산업이란 국방 및 의료 그리고 재난 현장 등과 유사한 가상환경을 컴퓨터 시뮬레이션으로 구현하는 최첨단 ICT 융복합 산업이다.

최근 들어 국방과 제조, 그리고 의료와 엔터테인먼트 등 다양한 산업 분야로 확산되고 있다. 산업통상자원부가 조사한 바에 따르면 제조 및 국방 부문의 중장비 훈련 산업에서 시작된 세계 가상훈련시스템 시장이 최근에는 의료와 스포츠, 그리고 여가 및 재난대응 산업까지로 그 영역이 확대되면서 지난해의 시장 규모가 529억 달러에 달하는 것으로 나타났다. 오는 2018년에는 884억 달러 정도까지 확대될 것으로 전망된다. 반면 국내의 경우에는 아직 도입 초기단계이기 때문에 국방용 시뮬레이터 시장이 중심을 이루고 있다. 이 외에도 크레인 운전이나 용접 등의 산업분야에서 가상훈련이 일부 도입되고 있는 것으로 파악됐다. 시장 규모는 올해의 경우 1조 4천735억원 정도로 예상되고 있으며 오는 2018년에는 1조 9천85억원까지 상승할 것으로 예상되고 있다.

특히, 국방 및 소방 분야의 가상훈련 시스템에 대한 관심이 증가되고 있다. 2014 가상훈련시스템 산업 세미나'에서 다음과 같은 내용의 토론이 이루어졌다.

'재난·응급·소방 분야에 있어서 가상훈련의 중요성'에 대해 주제발표를 한 서천소방서의 강대훈 서장은 재난의 속성과 훈련에 대해 “불가피성과 상대성, 그리고 사회적 손실 등으로 대표되는 재난에는 훈련만이 해답이지만, 훈련에는 기술적인 면과 경제적 면에서 한계가 있다”고 말했다. 중앙소방학교의 시뮬레이션 훈련 시스템에는 자연재난과 인적재난 현장을 통합적으로 지휘하는 실습 훈련-1과 이보다 규모가 작은 사고 현장인 화재나 차량 사고 등의 현장을 대상으로 실습훈련-2가 있는 것으로 나타났다. 강 서장은 가상훈련시스템의 조건에 대해 “몰입감과 현실감, 그리고 확장성이 보장되어야 한다”고 지적하면서 “이를 위해서는 고품질의 그래픽은 물론, 작전 및 전략에 타당성이 있는 수준 높은 시나리오와 교관의 참여 활동 등이 반영되는 것이 좋다”고 덧붙였다. 그러면서 강 서장은 가상훈련시스템의 구축방향으로 △재난에 대응하는 표준 매뉴얼이 반영된 전략훈련 △인명과 재산에 대한 위험 요인을 정확히 판단할 수 있는 전술훈련 △심호흡이나 기도를 삼관하는 등의 가변적 위험요소에 대응하는 기술훈련 등을 제시하며 발표를 마쳤다. 한편 정부는 업계와 국내외 시장 상황을 정확하게 파악하여 산업발전의 전략 수립 및 서비스를 연계하는 비즈니스 발굴 등의 프로젝트 추진에 반영할 계획인데, 이에 대해 산업통상자원부의 관계자는 “우리나라의 IT 경쟁력과 제조업을 바탕으로 가상훈련시스템을 육성한다면, 세계시장을 선도할 가능성이 높은 분야”라고 전했다.

리오는 다음과 같다. 단, 대학 기숙사 학생을 대상으로 한다.

1. 3D 배치 및 화재발생과 상황전파

1인칭 시점에 맞도록 제어할 캐릭터의 시선에 고정한다.

캐릭터 주변의 위치에서 화재가 발생한다. 화재를 발견하면 “불이야!!”라고 주변 사람들에게 알리고, 주변 캐릭터들은 불을 피해 다른 지역으로 자동으로 피한다. 학교 건물의 특성상 많은 학생들이 함께 대피하므로, 군집 시뮬레이션 적용. 우왕좌왕하거나 안전요원의 규칙을 따르지 않는 캐릭터도 군집 시뮬레이션에 포함시킨다.

2. 화재 신고

HMD를 착용한 상태에서 화면 중앙에 다이얼 창이 나타난다. 119 버튼을 차례로 클릭하면 잠시 후 통화가 연결된다. 통화가 연결되면 현재 위치와 상황을 메시지를 클릭하여 전달한다. 메시지 전달 후 다이얼 창이 닫히면 Treadmill을 이용하여 이동을 시작한다.

3. 이동

HMD를 착용한 상태에서 조이스틱을 이용하여 빌딩 내 현재 층의 소화전으로 이동하고, 이동 중에 다른 캐릭터를 만나면 불이 났다고 상황을 전파한다. 소화전에 도착 후, 소화전의 비상벨을 눌러, 빌딩에 화재 경보를 알린다. 그 다음 소화전에 비치되어 있는 소화기를 클릭하여 획득하고, Treadmill을 이용하여 발화지점으로 이동한다.

4. 화재 진압 또는 대피

발화지점에 도착하게 되면 소화기 사용법에 대한 2D 화면이 나타난다. 설명대로 소화기를 사용하여 화재 진압한다. 화재를 모두 진압하면 1인칭 시점 화재대피 시나리오가 종료된다.

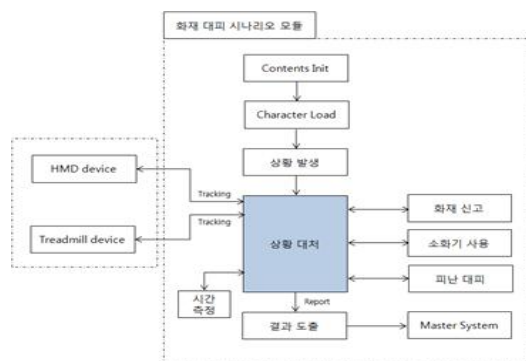


그림 1. 화재 대응 시뮬레이션 시나리오 모듈

III. 화재대응 시나리오 및 시스템 구성

개발하고자 하는 화재대응 가상훈련시스템 시나

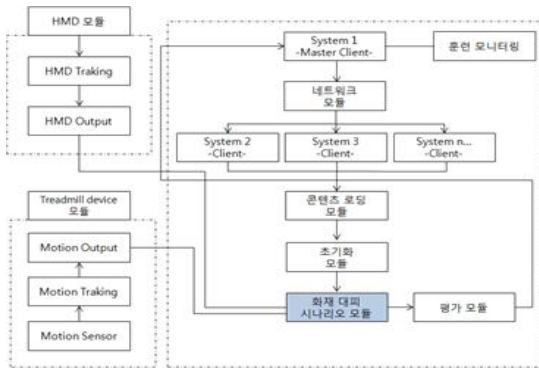


그림 2. 시스템 개념도



그림 3. 화재대응 4D 가상훈련 상황

화재 대응 가상훈련 시스템 시나리오 모듈은 그림2와 같고 시스템 개념도는 그림2와 같다. 그림3은 HMD과 트레드밀을 활용한 몰입형 화재대응 4D 가상훈련을 하는 모습이다. 제안하는 시스템은 그림4와 같이 훈련하는 과정을 통해 예상하지 못한 행동패턴으로 재난에 대응하지 못하는 학생들이 발생할 경우를 대비하여 행동사례 DB를 반영하는 진화하는 모듈을 설계하고 구현한다. 또한 Gamification을 적용하여 교육효과를 제고한다. Beta Version으로 예상되지 못한 행동패턴을 시나리오로 세우고 개발하여 학생들에게 다양한 상황을 게임적 요소로 제시함으로써 '가상'의 교육프로그램을 100% 활용한다.

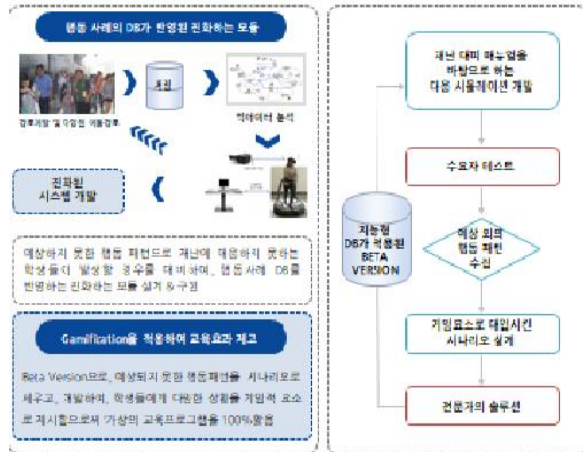


그림 4. 행동 사례의 DB가 반영되는 모듈

IV. 결론 및 향후과제

가상훈련시스템산업이란 국방 및 의료 그리고 재난 현장 등과 유사한 가상환경을 컴퓨터 시뮬레이션으로 구현하는 최첨단 ICT 융복합 산업이다. 최근 들어 국방과 제조, 그리고 의료와 엔터테인먼트 등 다양한 산업 분야로 확산되고 있다. 특히, 우리나라 안전 불감증으로 인한 피해가 속출하면서 '재난·응급·소방 분야에 있어서 가상훈련의 중요성'에 대한 관심이 증가되고 있다.

본 연구에서는 3차원 디스플레이 시스템인 HMD(Head Mounted Display)를 이용한 1인칭 시점의 화재 재난 대응 3D 화면을 설계 하고 트레드밀을 활용하여 화재대응 4D 체험형 가상 훈련시스템을 제안하였다.

기존의 소방훈련에 비해 공간을 절약할 수 있을 뿐 아니라 수시로 실제와 같은 체험훈련이 가능하므로 매우 효율적인 훈련 시스템이다. 특징으로는 대형 건물 화재 재난 대응 시스템 솔루션으로 저가의 HMD와 트레드밀을 이용하여 학생들이 직접 몸으로 뛰면서 실제처럼 훈련이 가능하다. 예상치 못하는 행동 사례 DB를 반영하여 진화하는 모듈로 설계 구현하므로 사용할수록 발전하는 시스템이다. 이 시스템은 건축물 각 대상에 적합한 대피로, 소방 도구 배치 등을 서비스하여, 화재 대응 시스템을 제작, 건물관계자 안전교육, 합동 소방 훈련 및 현장 대응 자료로 활용 가능하다. 따라서 학교 기숙사 등에서는 매년 실시하는 소방훈련을 몰입형 4D 가상 체험 시뮬레이션으로 대체 할 수 있다. 향후 제안한 시스템을 실제 구현하게 되면 학교나 기업 등 관련 기관에 보급도 가능하다.

Acknowledgement

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2018-2018-0-01431)

References

- [1] M. S. Park, "Disaster Management of Building and Distributed Simulation Platform," *Journal of Architectural Institute of Korea*, Vol. 57, No. 3, pp. 32-36, 2013.
- [2] Virtual training system to be fostered as a new industry, https://www.sciencetimes.co.kr/?p=124516&post_type=news
- [3] J. S. Han, "VR Tourism Content Using the HMD Device," *Journal of Korean Contents Society*, Vol. 15, No. 3, pp. 40-47, 2015.
- [4] H. S. Kim, "The Use of 3D Virtual Reality Technique in the web-based Earth science education," *The Korean Society for Educational Technology*, Vol. 17, No. 3, pp. 85-106, 2001.