

VR기반 항만 크레인 시뮬레이터의 현실성 향상법

민채영¹, 최서현¹, 함경민¹

¹동양미래대학교 컴퓨터소프트웨어공학과 학부생
min101933@naver.com, jwsh171210@naver.com, annie5648@naver.com

Methods to Enhance the Realism of a VR-Based Port Crane Simulator

Chae-Young Min¹, Seo-Hyun Choi¹, Gyeong-Min Ham¹

¹Dept. of Computer Software Engineering, Dongyang Mirae University

요 약

최근 항만 작업의 자동화와 물류 시스템 최적화를 목표로 스마트항만이 발전하고 있다. 그러나 크레인 조작 교육을 위한 훈련에는 여러 가지 제약이 따르기 때문에 현실을 최대한 반영한 가상 크레인 조종 훈련 프로그램을 개발하였다. 본 논문은 가상훈련 환경을 구현함에 있어 현실성을 높이기 위해 적용한 주요 개발 요소와 방법론을 설명한다.

1. 서론

최근 스마트 항만이 급속도로 성장하며, 관련 산업의 전문가를 육성하는 활동이 대두되고 있다. 특히 항만 크레인의 경우 원격조종으로 변화하며 전문가가 부족한 실정이다. 현재 국내에서 항만 크레인 원격 조종사를 양성하는 곳은 단 두 곳밖에 없으며, 훈련소를 증대하기에는 많은 시간과 비용이 따른다는 단점이 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해 가상의 공간에 실제 항만과 동일한 배경과 기술을 개발하여 STS 크레인 원격조종을 어디서든 교육받을 수 있도록 프로그램을 개발하였다. 본 논문에서는 현실과 최대한 유사하게 프로그램을 개발하기 위해 어떠한 요소를 추가하였는지 개발 과정을 설명하고 이를 통해 조종사의 기술 향상과 교육 효율성을 높일 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

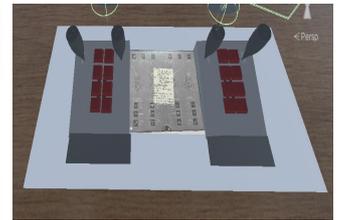
2. 본문

본 프로그램의 개발 플랫폼은 Unity로, 3D Project 템플릿으로 프로젝트를 생성하였다. XR 개발환경을 구성하기 위해 OpenXR Plugin, XR Plugin Management, XR Interaction Toolkit을 사용하였다. 이에 더해 핸드트래킹을 프로그램 내에 구현하기 위해 XR Hands 패키지를 사용했다.

2-2. 패널



[그림 1] 선관신컨테이너터미널 원격 조종 패널



[그림 2] 가상현실 속 조종 패널

그림1은 선관신컨테이너터미널 견학을 통해 찍은 실제 원격조종 패널의 사진이고, 그림2는 이를 가상 환경에 그대로 적용한 모습이다. 버튼은 마이크 버튼, 마이크로 모션 버튼, Manual 버튼, SLOW버튼, Auto on 버튼, DISConnet버튼, ARMG ON버튼, ARMG OFF 버튼으로 8가지를 사용하였으며 카메라를 조종하기 위한 조이스틱 2개가 사용되고 있었다.

해당 조종패널 중 조이스틱 부분을 Arduino와 3D 프린터를 사용해 현실에 구현하였다. 블루투스 모듈(HC-06)을 통해 VR기기와 양방향 통신을 시행하여 사용자가 해당 조이스틱을 조작할 경우 가상환경에서도 동일하게 조이스틱이 연동되어 크레인을 조작할 수 있다. Arduino에서 현실 조이스틱의 입력값을 받아와 VR 기기에서 해당 수치를 Controller를 통해 시뮬레이션 내에 전송하는 것이다.

2-2. 카메라 영상 출력 모니터



[그림 3] 현장에서 사용 된 카메라 모니터



[그림 4] VR 속 카메라 모니터

그림 3에 해당하는 사진은 항만에서 크레인을 조종할 때 조종할 수 있는 6대의 카메라가 비추는 모습이다. 크레인의 경우 부피가 크고 무겁기 때문에 조종을 정확히 하는 것이 매우 중요한데, 각 모서리의 사각지대를 없애기 위해 스프레더의 각 모서리와 컨테이너가 이동할 지점 총 6곳에 카메라가 배치되어 있다.

해당 환경을 그대로 재현하기 위해 본 프로그램에서 역시 현실과 동일한 지점을 모두 카메라로 환경을 비춰주었다. 그림 3은 가상현실에 구현된 카메라 장면이 모니터에 보이는 장면이다.

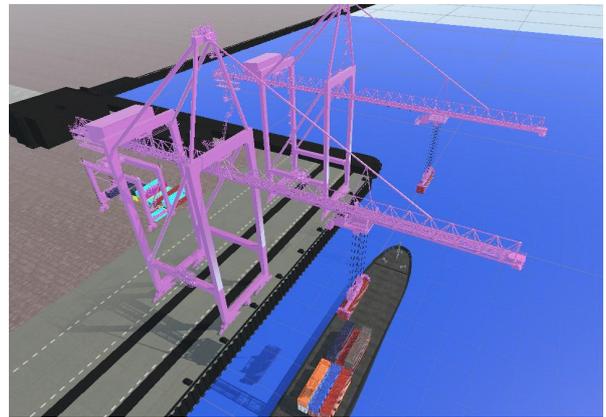
3. 결론

본 연구에서는 훈련 효과를 극대화하기 위한 방법으로 현실과의 유사성을 높인 VR 시뮬레이터를 개발하였다. 인천신항컨테이너 터미널의 원격 조종실을 참고하여 원격 조종실에서 볼 수 있는 모니터 화면을 구현하였으며, 실제 사용 중인 조종 패널의 디자인과 기능을 가상환경에 똑같이 적용하였다. 또한, 핸드트래킹 기술을 이용하여 훈련자가 실제 훈련할 때와 마찬가지로 패널 버튼을 손으로 직접 누를 수 있게 만들었다.

그림 5와 그림 6은 가상현실에서 구현한 원격조종 사무실과 항만의 모습이다.



[그림 5] 가상현실 내부의 원격 조종실



[그림 6] 가상현실 내부에 구현한 항만

이후 핸드트래킹을 통한 조이스틱의 조종 감도를 개선하고 실제 원격 조종실처럼 더 세분화된 화면으로 크레인을 볼 수 있도록 모니터 화면을 추가함으로써 프로그램을 보완한다면 더욱 실감 나는 훈련 프로그램을 완성할 수 있을 것으로 기대된다. 이를 통해 시공간적 제약과 높은 비용이라는 기존 훈련 방식의 한계점을 극복하고 스마트항만 인재 양성에 긍정적 영향을 끼칠 수 있을 것으로 전망한다.

참고문헌

[1] Hwang, In-Hwan. A Study on Prerequisites and Operational Plans for Smart Port Construction [Master's thesis]. Hongseong: Graduate School of Chungwoon University, 2020. 72 pages. Advisor: Kim, Hak-So.

※ 본 논문은 해양수산부 실무형 해상물류 일자리 지원사업(스마트해상물류 x ICT멘토링)을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.