

현실장비와 가상장비의 최적화 연동 방안 연구 및 이를 이용한 혼합현실용 가상사격시스템 구현

정석중, 김세목

지우정보기술

sjong / smkim@ziwooit.com

A Study on the optimized Interworking Method of Real and Virtual Equipment and Implementation of a Virtual Shooting System for Mixed Reality

SJ Cheong, SM Kim

ZIWOO Information & Technology INC.

요약

본 논문에서는 혼합현실(MR, Mixed Reality) 환경의 가상사격시스템을 구현하고, 이를 위한 현실 장비와 가상 장비와의 연동방안을 연구하였다. 가상 장비는 사격 훈련을 가상현실 환경에서 모의하고 사용자에게 현실적인 사격 경험을 제공하기에, 현실 장비와의 연동은 훈련 목적을 달성하기 위해 매우 중요한 요소이다. 이에 현실과 가상의 기준점을 설정하여, 이를 통해 두 장비를 연동하여 시스템을 구현하였다. 특히 사용 장비의 기준점과 이동 간격 등을 일치시킴으로써, 전체적인 동작이 자연스럽게 연동됨을 확인하였다. 이러한 연구는 혼합현실 기술의 활용 가능성을 높여준다.

I. 서론

혼합현실(MR; Mixed Reality) 기술이 현대의 디지털 시대에서 현실 세계와 가상 세계를 결합하여 혁신적인 경험을 제공하는 핵심기술 중 하나로 부상하고 있다. 이 기술은 가상현실(VR: Virtual Reality)과 증강현실(AR: Augmented reality)을 통합하여 사용자에게 새로운 차원의 상호작용을 제공함으로써, 우리의 일상과 비즈니스 환경을 혁신하고 있다. 가상현실은 사용자를 가상의 세계로 인도하여 현실 세계와 분리된 환경에서의 상호작용을 제공한다. 반면 증강현실은 실제 세계에 가상의 정보나 객체를 추가하여 현실적인 환경과 가상의 세계를 융합시키는 기술이다. 이러한 두 기술을 통합하는 혼합현실은 현실과 가상의 세계를 결합하여, 사용자에게 현실적이면서도 창의적인 경험을 제공한다. 특히 고도의 숙련을 요하는 훈련일수록 혼합현실 기술을 이용한 모의훈련은 매우 효과적이다. (그림 1)은 조종사가 실물로 된 계기판을 조작하면서 전투기 훈련을 혼합현실 기술을 이용해서 실행하는 장면으로, 실제 전투기를 사용하여 진행되는 훈련보다 안전하고 저비용으로 훈련 효율을 증대시키고 있다.

혼합현실은 실물 장비를 가상 환경에서 사용하도록 하여, 장비의 숙달이 필요한 곳에서 다양한 방식으로 적용할 수 있다. 이러한 시스템 구현을 위해서는 실물 장비가 가상 환경에서 현실과 동일한 기준으로 동작하도록 구성하도록 해야한다. 본 논문은 가상사격시스템에 혼합현실 기술을 적용하여 구현한 경험을 기반으로 작성하였다. 본문에서 제안하는 실물 장비와 가상 환경의 연동방식을 적용하여 가상사격시스템을 구현한 내용을, 결론에 본 연구 결과와 향후 제시점을 요약하였다.

II. 본론

가상사격시스템 구현에 적용된 실물 장비는 현재 군에서 운용하고 있는 K6를 모델로 모의하였다. K6를 육군에서는 장갑차량의 보조무기 혹은 거점, 진지 방어용으로, 공군에서는 헬기의 부무장으로, 해군에서는 함정의 부무장으로 사용하는 중기관총이다. 모의총기는 실탄을 사용하지 않고,

HPA(고압축 공기, High Pressure Air)를 사용하였으며, 분당 300발의 격발이 가능하도록 구현하였다. (그림 2)에 구현한 모의총기를 나타내었으며, 현역 군인의 사격 훈련이 가능하도록 실 총기와 유사한 반동력과 기능을 지원하고 있다.

모의 가상 환경을 지원하는 시스템, 본 논문에서는 가상사격시스템에 실물 장비인 모의총기를 연동하기 위해 다양한 방안들을 사용하고 있다. 본 논문에서는 가상사격시스템에 모의총기와 동일 형상의 가상 총기를 구현하고, 모의총기가 이동하는 동일 상태를 가상 총기와 동기화시키는 방안으로 실물 장치와 가상 장치의 연동 시스템을 구현하였다. 시스템 구현을 위해 (그림 3)과 같이 가상 총기가 없는(a) 혹은 있는(b) 2가지 시나리오를 제작하였다.



<그림 1> MR 사례 - Fighter Jet Cockpit Simulator

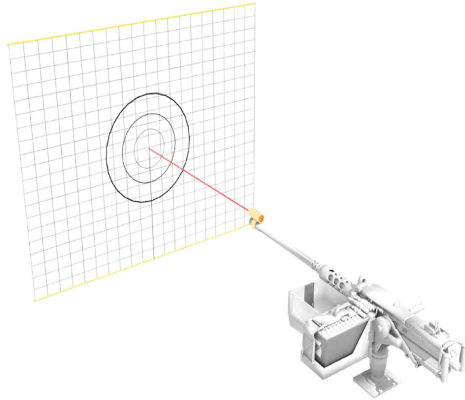


<그림 2> 구현한 K6 모의 총기

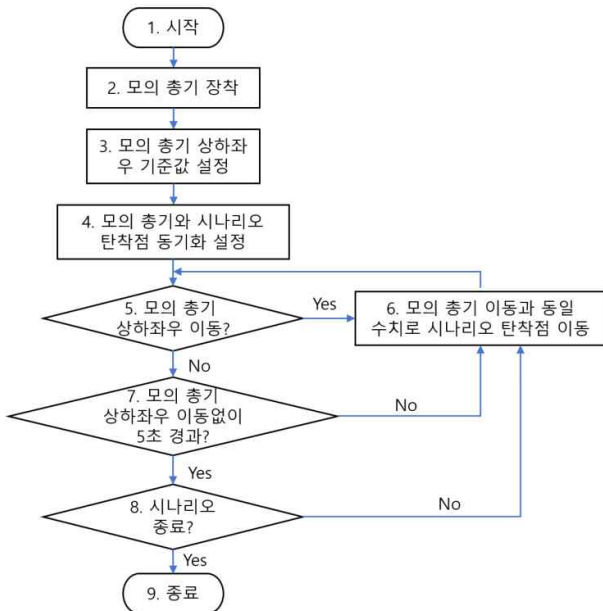


a. 가상 총기 X b. 가상 총기 O

<그림 3> 시나리오의 가상 총기 구현 유무



<그림 4> 모의 총기의 초기 기준점 셋팅 예



<그림 5> 모의 총기 연동 순서도



<그림 6> MR 가상사격시스템 시험 모습

가상 총기가 있는 시나리오에서 가상 총기와 모의 총기의 동작 상황을 일치시키는 방법을 적용하였다. 모의 총기와 가상 총기의 초기 기준점은 사격 표적의 원점을 일치시킴으로써 총기 전환이 가능하도록 하였다. 즉, 가상사격시스템에서 가상의 총기 역할을 실행하는 모의 총기가 동작하도록 하는 것이다. 이것은 가상 총기 및 모의 총기에 레이저를 부착하여 가상표적의 동일 좌표에 레이저가 표시되도록 하였다. 즉, 가상 총기에 부착된 레이저는 가상 환경의 표적 좌표에 표시하고, 모의 총기에 부착된 레이저는 HMD 화면과 동일한 화면을 스크린으로 영사하여(그림 4 참조) 가상 총기와 동일 좌표에 표시되도록 하는 것이다. 이후 모의 총기 동작과 동일 움직임으로 가상 총기가 동작하도록 시스템을 구현함으로써 적용이 가능하다. 이를 통해 가상사격시스템에서는 모의 총기와 가상 총기를 모두 사용할 수 있도록 하였으며, 최종 가상사격시스템에서는 가상 총기를 제거하고 모의 총기만을 적용하여 구동하였다.

가상사격시스템에서 모의 총기와 시나리오의 연동을 위한 순서도를(그림 5)에 나타내었다. 순서도에는 모의 총기를 시스템에 장착한 시점부터 최종 시나리오가 종료되는 시점까지의 연동 상태를 설명한다. 구현한 K6 모의 총기를 적용한 혼합현실(MR)용 가상사격시스템의 시험 모습을(그림 6)에 나타내었다. (그림 6)에서 파란색 스크린(크로마키)은 훈련자가 HMD를 통해 가상현실 영상을 볼 수 있는 장치이다. 또한 제3자 관찰을 위해 훈련자가 착용하고 있는 HMD 영상을 왜 오른쪽 대형 모니터 화면에 동일하게 나타나게 하였다. 결국 대형모니터에서 보는 바와 같이 가상 환경과 모의 총기가 동시에 표시되는 혼합현실 시스템의 구동 상황을 확인할 수 있다.

III. 결론

본 논문에서는 혼합현실(Mixed Reality) 환경의 가상사격시스템을 구현하고, 이를 위한 현실 장비와 가상 장비와의 연동방안을 연구하였다. K6 모의 총기와 가상 총기의 기준점과 이동 간격을 일치시켜 최종 가상사격시스템에서 K6 모의 총기를 적용하거나, 가상 총기를 적용하여 운용 가능하게 하였다. 이를 통해 가상 총기를 대체하여 K6 모의 총기가 적용된 가상사격시스템으로 사격훈련의 유용성을 확인하였다. 향후 가상사격시스템의 개선을 위해 더욱 정밀한 모의 총기와 가상 총기 연동기법이 필요하다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 대한민국 정부(산업통상자원부 및 방위사업청) 재원으로 민군협력진흥원에서 수행하는 국방기술상용화지원사업의 연구비 지원으로 수행되었습니다.(협약번호 22-DC-IN-16)

참 고 문 헌

[1] David H. Klyde, Justin R. Gray, and George Park, "A Mixed Reality Simulation Tool for In-Flight Evaluations" AIAA Scitech 2020 Forum, Jan. 2020.

[2] 김병찬, 김해나, 장윤화, 박영규, 김세목 "가상사격시스템 훈련자의 피격 위치 가시화 연구" 2022년도 한국통신학회 동계종합학술발표회 논문집, pp.1,162 - 1,163, Feb. 2022.

[3] 정석중, 박영규, 김세목, "모의 전투를 위한 MR 가상사격시스템 구현에 관한 연구" 2024년도 한국통신학회 동계종합학술발표회 논문집, pp. 1480-1481, Jan, 2024.