

# 무기체계 시뮬레이션 시스템 구축을 위한 가상화 적용방안

심준용, 이원식

LIG넥스원(주)

junyong.shim2@lignex1.com, wonsik.lee@lignex1.com

## A Study on Application of Virtualization to Establish a Weapon Simulation System

Shim Jun Yong, Lee Won Sik

LIG Nex1 Co., Ltd.

### 요 약

최근 국방 분야는 모델링 및 시뮬레이션 기술을 활용한 무기체계 소프트웨어 개발 사업을 늘리고 있으며, 특히 시뮬레이션 소프트웨어와 무기체계를 상호 운용함으로써 실 환경에서는 어려운 시험을 수행하거나 무기체계의 구성 요소를 대체하여 해당 기능을 검증하기 위한 도구로 활용하고 있다. 한편, 시뮬레이션 소프트웨어는 더욱 복잡한 네트워크 구성과 실시간 데이터 교환 등의 이슈로 고성능의 하드웨어 환경을 요구받고 있다. 또한, 시뮬레이션 시스템 설치 및 운용 환경에 대한 공간이 제한적이기 때문에 시험에 필요한 모든 장비를 배치하는 것은 비효율적이다. 본 논문은 이러한 단점들을 개선하기 위해 무기체계 시뮬레이션 시스템 구축을 위한 가상화 적용 방안을 제안한다. 특히, 가상화 기반의 시뮬레이션 소프트웨어의 설계 및 배치 방법을 기술하고, 기존 시스템과의 운용개념에 대한 차이를 살펴본다.

### I. 서 론

개발 무기체계의 기능을 검증하고, 성능을 확인하기 위해서는 다양한 교전 환경을 구성하고 지속적인 훈련이 필요하다. 하지만 개발 비용과 일정은 제한적이기 때문에 필요한 만큼 다양한 시험을 수행하는 것은 어렵다. 이를 해결하기 위해 최근 국방 소프트웨어 산업은 모델링 및 시뮬레이션 기술을 활용한 시뮬레이션 시스템 개발을 늘리고 있으며, 해당 무기체계를 시험 목적에 맞게 모델링하고, 시뮬레이션 함으로써 소요제기, 무기 획득 및 훈련에 이르기까지 무기 체계 개발에 중요한 수단으로 활용하고 있다[1]. 한편, 시뮬레이션 시스템은 시험에 운용되는 정보가 제한적이기 때문에 실 체계와 연동하여 복합체를 구성함으로써 시뮬레이션 환경의 현실성 및 신뢰성을 제고한다. 하지만 이러한 이유로 네트워크 구성이 더 복잡해지고, 실 장비 연동에 의한 교환 데이터의 실시간성을 요구하기도 한다. 또한, 시뮬레이션 시스템 설치 및 운용 환경에 대한 공간이 제한적이므로 장비를 개별적으로 운용하는 것은 효율성을 떨어뜨릴 수 있다.

본 논문은 이러한 단점들을 개선하기 위해 무기체계 시뮬레이션 시스템 구축을 위한 가상화 적용 방안을 제안한다. 특히, 가상화 기반의 시뮬레이션 시스템의 설계 및 배치 방법을 기술하고, 기존 시스템과의 운용개념에 대한 차이를 살펴본다. 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 가상화 기술과 기존 시스템 구조를 기술한다. 3장에서 가상화를 적용한 무기체계 시뮬레이션 시스템을 제안하고, 기존 시스템과의 차이점을 설명한다. 마지막 4장은 결론 및 향후 과제를 다룬다.

### II. 관련 연구

#### • 가상화 기술

가상화는 컴퓨터 리소스를 추상화하는 기술로써 물리적 자원인 CPU, GPU, Memory, Network 등을 논리적인 리소스로 제공하기 위한 기술이다. 크게 호스트 OS(Operating System), 하이퍼바이저(Hypervisor) 그리고 컨테이너 방식으로 분류된다[2]. 먼저, 호스트 OS 방식은 물리적 하드

웨어 자원 위에 OS를 설치하고, 해당 OS 위에 가상화 소프트웨어와 가상 머신을 작동시키는 방식이다. 가상 머신에는 게스트 OS를 설치하여 필요한 소프트웨어를 운용한다. 하이퍼바이저 방식은 물리적 하드웨어 자원 위에 OS를 대신하여 하이퍼바이저라는 소프트웨어를 설치하는 방식이다. 이 방식은 하이퍼바이저 위에 가상 머신을 구동하고, 가상 머신 위에 게스트 OS를 설치하여 소프트웨어를 운용한다. 마지막으로 컨테이너 방식은 하드웨어를 가상화하는 방식이 아닌 OS를 추상화하여 소프트웨어를 가상화하는 방식으로 프로세스의 실행 환경을 컨테이너에 격리시킴으로써 물리적 자원을 쉽게 공유하도록 한다.

#### • 기존 시스템

기존 무기체계 시뮬레이션 시스템은 그림 1과 같이 시험 장비 별로 하드웨어가 구성되며, 소프트웨어는 해당 장비에 할당되어 운용된다.

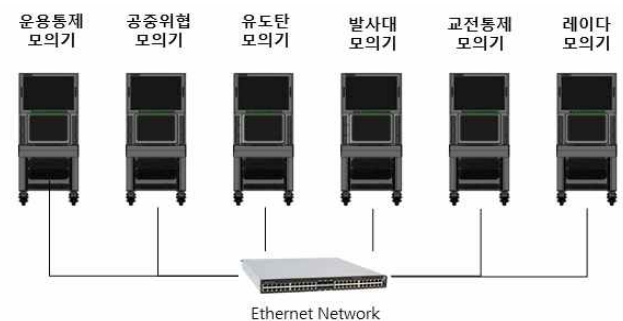


그림 1 시뮬레이션 시스템 구성도

실제 운용 공간(실험실, 헬터)은 물리적으로 제한되어 있기 때문에 장비가 늘어나면 운용자 공간이 줄어들어 사용자 편의성이 떨어지며, 하드웨어 고장 발생 시 장비 재배치 및 소프트웨어의 운용 환경 재 설치로 인해 상당한 조치 시간이 요구되고, 이는 시험 일정에 영향을 미친다.

### III. 가상화 방식의 무기체계 시뮬레이션 시스템

무기체계 시뮬레이션 시스템은 일반적으로 대상 무기체계의 점검 및 시험평가를 지원하기 위해 다수의 모의 소프트웨어 및 관련 장치로 구성된다. 본 논문은 이러한 시스템을 개발하는데 있어 물리적 하드웨어 장치들을 통합하고, 정비 및 사용자 접근에 대한 편의를 제고할 수 있는 가상화 기반의 시뮬레이션 시스템을 제안한다. 제안 구조는 고성능 서버를 적용하고, 네트워크 구조를 개선함으로써 시뮬레이션 시스템의 전반적인 효율을 증대시킨다. 무기체계 시뮬레이션 시스템은 VxWorks, Windows 및 Linux와 같이 다양한 OS가 사용되므로 하이퍼바이저 방식을 적용하여 게스트 OS를 사용하도록 했다. 그림 2는 제안 구조를 보여준다.

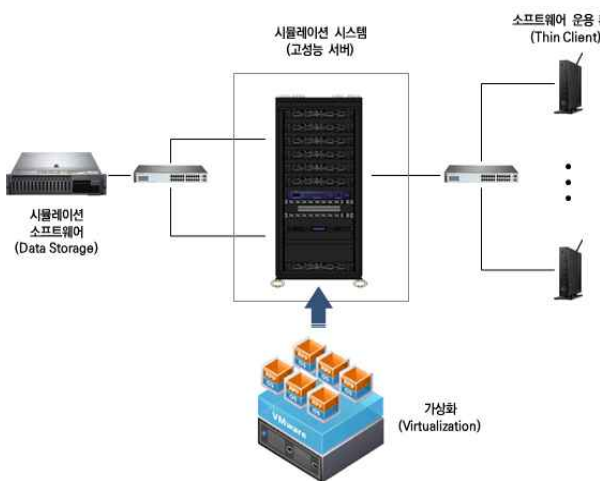


그림 2 가상화 기반 시뮬레이션 시스템 구성도

가상화 서버는 Data Storage에 저장된 가상 머신을 불러와 생성하고, 데스크탑 가상화(Virtual Desktop Infrastructure)를[3] 통해 서버의 가상 머신에 접근할 수 있다. 이 때, Thin Client는 사용자 인증을 통해 원격의 가상 머신과 연결되며, 운용자 화면을 통해 모의 소프트웨어를 조작할 수 있다. 그림 3은 데스크탑 가상화 기반의 시스템 관리 구조이다.

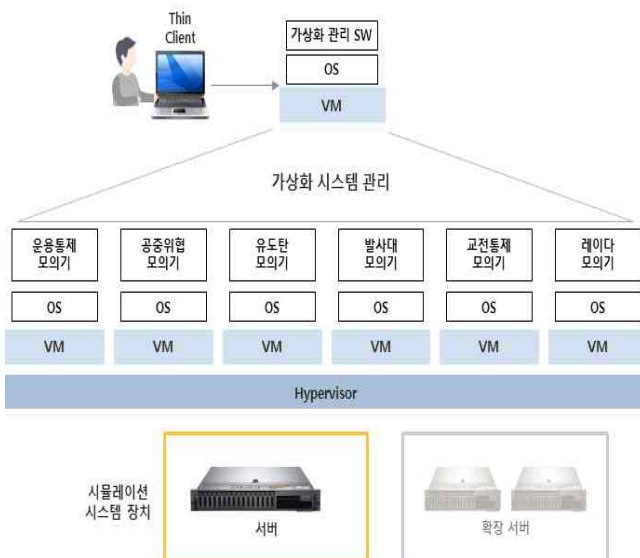


그림 3 데스크탑 가상화 구조

일반적으로 데스크탑 가상화 환경은 가상 머신을 관리하기 위한 별도의

관리 소프트웨어를 통해 필요한 가상 머신을 사용자와 연결시킨다. 서버를 확장할 경우 사용자는 추가 작업 없이 가상 머신 이동(Migration)을 수행할 수 있어 장비 오류로 인한 시스템 복구가 기존 시스템보다 용이하다. 네트워크 연결은 서버에 장착된 물리 NIC(Network Interface Controller) 포트 별로 가상 스위치를 생성하고 논리적인 망을 분리함으로써 다수의 네트워크 대역을 구성할 수 있다. 그림 4는 시뮬레이션 시스템의 네트워크 가상화 구조를 나타낸다.

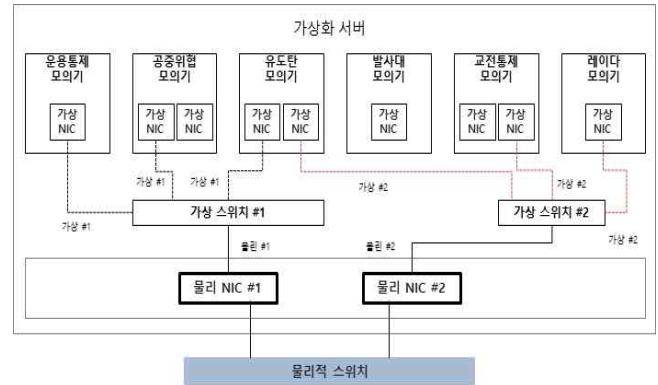


그림 4 네트워크 가상화 구조

네트워크 가상화를 통해 시뮬레이션의 물리적 분산 구조를 하나의 서버에서 논리적 분산 구조로 변경할 수 있으며, 이는 데이터 교환의 실시간성을 개선시켜준다.

일반적으로 무기체계 시뮬레이션 시스템은 실험실과 야외 시험장에서 개발 무기체계의 기능 및 성능을 검증하기 위해 활용되는데 기존 시스템의 경우 대상 무기체계의 시험 지원을 위해 다수의 장비 이동에 대한 문제가 불가피했다. 하지만 가상화를 적용함으로써 이동 장비의 개수를 최소화하고, 특히 실험실과 야외 시험장에 지원되는 장비를 이원화시켰다. 즉, 가상화된 실험실에서 시험 후 야외 시험 지원 시 필요한 가상 머신만 이동형 장비(노트북) 등을 통해서 이동시킬 수 있었다.

### IV. 결론 및 향후과제

최근 무기체계 시뮬레이션 시스템은 시험에 운용되는 정보가 제한적이기 때문에 실 체계와의 연동을 통해 시뮬레이션 환경의 현실성 및 신뢰성을 제고했다. 반면 더욱 복잡해진 네트워크 구성과 데이터 교환의 실시간성이 요구되었다. 본 논문은 이를 개선하기 위해 가상화를 적용한 무기체계 시뮬레이션 시스템의 구성을 제안했으며, 데스크탑 가상화 및 네트워크 가상화의 적용 방안을 기술했다. 향후, 가상화 기반의 대규모 시뮬레이션 운용에 대한 성능 평가와 가상화 시스템의 장애 발생 시 복구 방법에 대한 연구가 이루어져야 한다.

### 참 고 문 헌

- [1] Fil Joong Lee, Young Wook Lee, "A Study on Weapon Systems Acquisition for the Use of Modeling & Simulation(M&S)", Journal of The KIAS Vol. 11 No.3, 2011.
- [2] Research and Markets, "Global Virtual Desktop Infrastructure(VDI) Market 2016-2020", 2016.
- [3] Matthew Portnoy, "Virtualization Essentials 2<sup>nd</sup> Edition", Sybex, 2016.