

HCI 가상화 기술을 이용한 기업 전산환경 통합효과 분석

안창주*, 이종연**

*충북대학교 대학원 컴퓨터과학전공, **충북대학교 소프트웨어학과(교신저자)

ahncj89@gmail.com, jongyun@chungbuk.ac.kr

An Analysis of the Effects of Enterprise Computing Environment Integration Using HCI Virtualization Technology

CJ Ahn*, Jong Yun Lee**

Department of Computer Science, Chungbuk National University

Cheongju, Republic of Korea

ahncj89@gmail.com, jongyun@chungbuk.ac.kr

요 약

본 논문은 기업의 중요 정보를 내부에 저장하면서도 스토리지, 컴퓨팅 및 네트워크를 단일 시스템으로 통합한 HCI(Hyper-Converged Infrastructure) 기반의 On-premises 가상화 인프라를 기업에 도입했을 때의 효과를 검증한다. 150여 대의 물리 서버를 운영하는 기업에서 신규 시스템에 대해서 HCI 가상화 기반의 인프라를 도입하여 물리 서버 대비 약 35%의 구축비용을 절감하고, 기본 사용연수인 5년간의 유지보수 비용은 약 59%의 절감효과를 예상할 수 있었다. 이를 통해 HCI 가상화 기술을 통해 정보기술이 기업 비즈니스 성패에 큰 영향을 주는 4차산업 혁명 시대에 기업의 총 IT 소유비용(TCO)을 절감할 수 있음은 물론, 빠른 비즈니스 변화에 유연하게 대응할 수 있는 인프라를 구성할 수 있음을 시사했다. 또한 가상화로 전환을 망설이는 기업에는 실질적인 효과를 제시할 수 있을 것이다.

1. 서론

클라우드 컴퓨팅의 장점은 IT자원의 효율적인 활용과 다양한 서비스를 클라우드 컴퓨팅을 사용하여 체계적으로 운영하고 이용할 수 있도록 지원하는 것이다.[1] 최근 인공지능과 빅데이터의 중요성이 커짐에 따라 클라우드 컴퓨팅 시스템이 4차 산업혁명의 기본 인프라로 주목받고 있다.[2] 또한 정보기술이 기업 비즈니스 성패에 큰 영향을 줌에 따라 정보기술을 효율적으로 관리할 수 있는 시스템에 많은 관심을 두고 있다. 따라서 많은 기업에서는 기업 성장에 따라 분산된 시스템을 효율적으로 통합하고 관리하고자 하는 요구가 증가하고 있으며, 컴퓨팅 자원을 효율적으로 활용하여 총 소유비용, TCO(Total Cost Ownership)를 절감하기 위해 가상화 도입을 고려하고 있다. 기업에서는 가상화 시스템을 도입할 경우 하드웨어, 업그레이드, 사용자 관리 및 지원, 확장성, 속도 및 성능 측면의 다양한 이득을 기대할 수 있다.[3]

따라서 본 논문에서는 클라우드의 기본인 가상화

기술을 HCI 인프라 이용하여 정보시스템 자원을 효율적으로 이용할 수 있는지에 대한 효과를 연구한다. 기존 3-계층 아키텍처로 구성된 가상화는 계층별로 단독적으로 운영되기 때문에 통합하여 관리할 수 없다는 단점이 있다. 하지만 HCI는 스토리지, 컴퓨팅 자원, 네트워크를 하나로 통합하여 신속하게 배치하고 유연하게 확장할 수 있는 장점이 있다.[4] 이를 토대로 본 논문의 연구 동기는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 기업은 사업에 따른 전산 시스템 변경, 하드웨어 개선 시 막대한 비용증가와 제약 사항에 직면하고 있다. 물리 서버의 경우 통상적으로 자원의 30% 정도만 사용하고 있으며, 유휴 인프라가 있음에도 불구하고 유연하게 활용할 수 없으므로 지속적인 관리와 증설 비용증가에 대한 대책이 필요한 상황이다. 둘째, 정보 및 보안의 중요성이 강조됨에 따라 서버는 물론, 직원 PC에 저장된 정보까지도 통합/관리해야 한다는 인식이 커지고 있다. 가상화 시스템은 각 서버 및 정보들이 가상화 중앙 인프라 집중

되어 있기에 시스템의 보안과 관리 측면에서 많은 장점이 있으며[5], 이를 통하여 빈번하게 발생하는 정보 유출을 사전에 차단할 수 있다. 특히 개인정보 보호법 시행과 같은 보안 이슈가 강화되는 상황에서 IT 환경 변화에 유연하게 대처할 수 있는 가상화 시스템에 관한 연구가 필요하다.[6] 셋째, 클라우드 컴퓨팅의 중요성이 대두되면서 세계적인 IT 기업은 클라우드 서비스 도입을 강화하고 있다. 이에 따라 개인 사용자는 원하는 클라우드 서비스 타입을 구독하여 사용할 수 있으나, 기업은 내부 경영정보, 회계, 물류 등 정보보안 측면 때문에 외부(Public) 클라우드 서비스를 꺼리는 경향이 있다. 그러므로 대기업은 여러 클라우드 종류 중 방화벽 내부에 위치하고 사내망에서 서비스하는 Private 클라우드를 구축하여 가상화 및 분산 컴퓨팅을 사용하기도 한다.[7] 하지만 Private 클라우드는 유지보수 및 구축 단계에서 많은 전문지식이 필요하므로 전문 인력 채용은 물론 클라우드에 대한 많은 투자가 필요하다. 이에 대한 대안으로 클라우드 IaaS 모델과 같이 컴퓨팅 자원을 유연하게 사용할 수 있고 중앙에서 통합관리가 가능한 가상화 컴퓨팅 기능을 이용할 수 있다. 이미 세계적인 IT 기업에서는 상용화된 가상화 인프라를 클라우드 및 On-Premise 형태로 제공하고 있으므로 정보보안 측면을 위해 사내 내부망에 On-Premise 타입의 가상화를 기업 내부에 구축하여 활용할 수 있다.[8]

그러므로 On-premises 형태의 HCI 가상화를 기업에 내부에 도입한다면 기업에서 망설이는 public 클라우드를 대체할 수 있고, 3-계층 아키텍처를 통합하여 관리한다면 기업의 IT 총 유지보수(TCO) 비용을 절감하는 효과를 기대할 수 있을 것이다. 본 논문은 위와 같은 가설을 실제 효과를 분석해 검증할 것이다.

2. 신규 시스템 요구사항

대부분의 일반적인 기업은 시스템 간 충돌 및 안정성을 위해 단일 서버를 구성한다. 대부분 이유는 복잡하고 초기 투자비용이 많이 들어가는 가상화 시스템보다는 간단하고 초기 투자비용이 적게 들어가는 단독적인 물리적 시스템을 선호한다. 하지만 물리적 인프라를 이용하여 빠른 변화를 요구하는 비즈니스에 대응하기에는 비용, 자원, 인력, 안정성 등의 많은 한계가 있다. 이러한 물리적 구조는 관리 및 유지보수, 업그레이드 등 많은 업무 부하가 필연적

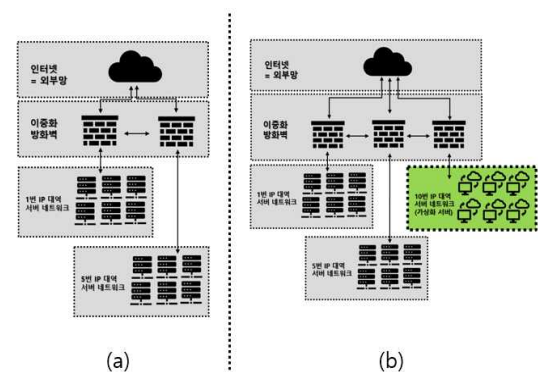
이며 흩어진 서버를 관리하기 위한 통합 솔루션을 별도로 고려해야만 한다. 본 논문에서는 전사적 자원 관리(ERP) 시스템 신규 도입에 따라 기본적으로 갖춰야 추가 서버는 총 22대이며, 각 서버 및 사양은 <표 1>과 같다. 운영 측면 시스템은 권장하는 인프라 그대로 구성하였으며, 테스트 및 개발은 권장 사양보다 낮게 구성하였다.

<표 1> 신규 시스템 인프라 권장 사양

비고	용도	Storage (GB)	CPU (Core)	Memory (GB)	대수
운영	웹 서버	300	8	24	4
	데이터베이스	2000	8	32	1
	파일	800	4	16	1
	레포트	300	4	16	1
	모니터링	300	4	16	1
Test	웹 서버	200	4	12	2
	데이터베이스	1000	4	18	1
	파일	600	4	8	1
	레포트	200	4	8	1
	모니터링	200	4	8	1
개발	개발환경	500	4	24	8

3. 가상화 시스템 구성도

기업에서 기존에 운영 중인 150개의 물리 서버의 구조는 <그림 1>의 (a)와 같다. 일반적인 기업 네트워크와 같이 방화벽 이후 서버 네트워크 대역이 구성되어 있다. 신규 시스템 구축 시 기존 네트워크, 물리 서버는 안정적으로 유지한 채 신규 가상화 서버를 적용하기 위해 네트워크 대역을 <그림 1>의 (b)와 같이 분리하여 구성하였다.



<그림 1> 시스템 구성도
: (a) As-Is, (b) To-Be

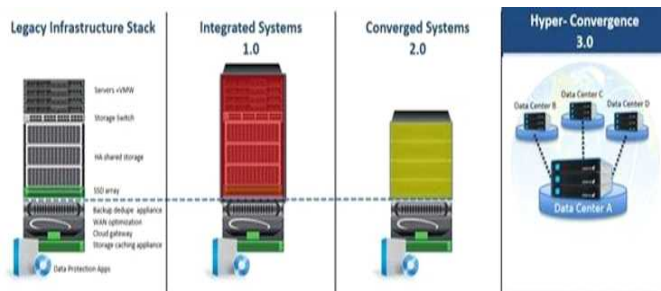
4. 가상화 시스템 아키텍처

신규 가상화 시스템은 기본 인프라 구조인 3-계층 아키텍처 방식이 아닌 <그림 2>와 같이 스토리지, 컴퓨팅 및 네트워크를 단일 시스템 통합한 HCI 기반의 가상화 시스템으로 구축하였다.



<그림 2> HCI(Hyper-Converged Infrastructure)
인프라 구조 [9]

HCI(Hyper-converged infrastructure)란 기존 데이터 센터의 모든 구성요소, 즉 스토리지, 컴퓨팅, 네트워크 및 관리를 통합하는 소프트웨어 정의 통합 시스템이며, 기존 3-계층 아키텍처는 구축비용이 비싸고 운영이 복잡하며 시스템 확장이 어렵지만, HCI 기반의 가상화 시스템은 통합 인프라로 구성되어 있으므로 유지관리 및 확장성이 높다. [4] <그림 3>은 Hyper Convergence의 발전 과정이다.



<그림 3> Path to Hyper Convergence and SDDC(West, 2016)[9]. SDDC denotes Software Defined Datacenter Concept

인프라 구성을 위한 하드웨어는 HPE사 제품으로 구성하였고, 가상화 소프트웨어는 VMWare vSphere 제품을 선정하였다. 또한 신규 인프라를 가상화 서버 도입했기 때문에 별도의 기존 서버 이전 작업(Migration)은 진행하지 않았다.

5. 가상화를 통한 비용 효과분석

결과적으로 가상화의 장점이지만 객관적으로 산출하기 어려운 자원의 재사용률을 제외하고도 <그림 4>와 같이 초기 구축비용은 가상화 서버가 물리 서버보다 약 35%가량 저렴함을 확인할 수 있었다. 이는 인건비와 관리비, 유지보수비를 제외한 순수 구축비용이므로 가상화 도입을 통해 증가하는 직원의 유지보수 및 업무 효율성을 금액으로 산출한다면 기존 대비 40% 이상의 효과를 확인할 수 있었다.

하드웨어 구축비용



<그림 4> 구축비용 비교

또한 유지보수 비용도 <그림 5>와 같이 매년 가상화 서버가 물리 서버보다 저렴함을 확인할 수 있었고, 기본 사용 연수인 5년을 기준으로 계산한다면 총 59%의 절감효과를 확인할 수 있었다.

하드웨어유지보수비용



<그림 5> 유지보수비용 비교

마지막으로 물리적인 서버를 관리하기 위해 각각의 솔루션을 따로 사용했던 것과 달리, 가상화 시스템은 한 개의 전용 솔루션으로 기존 여러 개의 솔루션이 했던 기능을 통합하여 사용할 수 있기에 많은 부분에서 업무 간소화 및 효율성이 증가함을 확인할 수 있었다.

6. 토의 및 결론

HCI 가상화 기반의 인프라를 도입한다면 물리 서버 대비 약 35%의 구축비용을 절감하고 기본 사용 연수인 5년간의 유지보수 비용은 약 59%의 절감효과를 예상할 수 있음에 따라 가설을 검증할 수 있었다. 또한 가상화를 통해 얻은 관리효과 이점은 다음이 정리할 수 있었다.

첫째, 가상화 시스템은 유휴 컴퓨팅 자원을 효율적으로 사용할 수 있었다. 현재 기업에서 운영 중인 150여 대의 물리 서버의 경우, 하드웨어 평균 사용

률이 30% 정도임에도 불구하고 나머지 유휴 자원을 효율적으로 사용할 수 없었다. 하지만 현재 구축한 가상화 서버에서는 남은 자원을 활용하여 개발 PC로 사용하면서 기본 인프라 구축비용뿐만 아니라 개발 PC(데스크톱)의 비용 절감을 가능하게 했다. 둘째, 가상화 시스템은 단일 인프라에서 자원을 분배하여 사용하기 때문에 관리 및 모니터링이 효율적이었다. 현재 운영 중인 모든 물리 서버에도 자원, 사용률 모니터링을 위해 별도 소프트웨어를 설치하여 사용하고 있지만, 가상화 서버는 기본 솔루션에서 자체적으로 지원하므로 별도의 설치 없이 사용할 수 있으며 모니터링을 넘어서 통제까지 가능했다. 셋째, 가상화 전용 단일 인프라 구성으로 공간 활용과 서버 확장의 유연성이 매우 증가하였다. 기존 물리 서버는 공간 부족으로 인해 공장별로 분리된 전산실에서 유지관리 하고 있으며, 신규 서버 도입 시에는 항상 많은 공간이 필요했다. 하지만 가상화 시스템의 확장은 컴퓨팅 자원인 CPU, 메모리, Storage만 추가하면 신규 서버를 생성할 수 있으므로 물리 서버 공간대비 1/5 이상 절약할 수 있었다. 넷째, 신규 서버 생성 및 복원 측면에서 엄청난 시간 절감효과를 확인할 수 있었다. 물리 서버의 경우에는 직접 전산실로 찾아가 작업을 진행해야 했으며, 신규 운영체제 설치 및 설정 시 기본 1시간 이상 소요되었다. 복원 또한 서버별 복원 이미지를 따로 관리해야 했기에 관리상 많은 애로사항과 문제점이 있었다. 하지만 가상화 시스템 구성 후 한 시간 주기로 자동 백업을 설정해 두었으며, 저장된 가상화 이미지만 있으면 서버를 복원/생성할 때 채 5분도 소요되지 않았다. 실제로 기업 내 랜섬웨어로 많은 서버가 감염되었으나, 물리 서버의 복원 완료 시점은 약 15일 정도 소요됐으나, 가상화 서버는 1시간 안에 복원 후 재가동 할 수 있었다. 다섯째, 서버 간 파일 이동 및 관리 효율성이 증가하였다. 가상화 인프라 환경은 결국 같은 인프라 내부에 있으므로 대량의 파일을 이동/관리할 때 물리 서버보다 2배 이상 빠른 속도를 보였다.

물론 가상화 도입에는 단점들도 존재한다. 가상화 인프라에 이중화가 안 되어있다면 가상화 인프라의 장애로 가상화 서비스가 모두가 영향이 있을 수 있다. 이러한 문제 때문에 철저한 장애 대비에 대한 대책 및 솔루션이 필요하며, 가상화 이중화 고려 시 상황에 따라 많은 초기 투자비용이 발생할 수도 있다. 이러한 단점들이 있기에 아직도 많은 기업 전산

관리자들은 가상화 기술 도입을 고민하고 있다.

결론적으로 클라우드 도입 전에 목적을 명확히 하고 활용 용도에 맞게 가상화 인프라를 구성한다면, 유지보수 예산뿐 아니라 향후 인프라 확장을 위한 예산까지 절감할 수 있을 것이다. [6]

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported in part by the Korea Institute for Advancement of Technology Grant Funded by the Korea Government(Ministry of Trade Industry and Energy) under Grant N0002429, as well as was Collaborated with SIMTech in Singapore, and in part by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea funded by the Ministry of Education under Grant 2017R1D1A1A02018718.

참고문헌

- [1]. Jalali, M., Bouyer, A., Arasteh, B., & Moloudi, M. (2013). The effect of cloud computing technology in personalization and education improvements and its challenges. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 83, 655-658.
- [2]. Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing.
- [3]. 조경호, '가상 데스크톱 구축 사례를 통한 비용 절감에 관한 연구', 2018/8, [p34-36]
- [4]. Shaikh Adbul Azeem, Satyendra Sharma, 'Study of Converged Infrastructure & Hyper Converge Infrastructure As Future of Data Centre', *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 2017/5, [p901-902]
- [5]. 배유미, 정성재, '정보 보안을 한 데스크탑 가상화 기술 동향', 보안 공학연구지원센터, [p255-263,201]
- [6]. 김동국, '데스크탑 가상화 시스템에 대한 사례연구', 2013/6, [p5-6]
- [7]. Yashpalsinh Jadeja, 'Cloud Computing - Concepts, Architecture and Challenges, *International Conference on Computing, Electroics and Electrical Technologies[ICCEET]*, 2012/3, [p878-879]
- [8]. 박현진, '클라우드 환경에서의 기업 시스템 관리를 위한 연구', 2016/11, [p21-22]
- [9]. Alberto Perez Velga, 'Hyper Converged Infrastructures: Beyond virtualization', 2017/11, [p5-6]
- [10]. 이성균, '서버가상화 통합으로 인한 비용절감 방안 연구', 2018/2, [p40-41]