

최적화 서비스를 위한 가상화 기술 적용 방안에 관한 연구

A Study on the Application of Virtualization for Optimization Services

나원식*, 이재하**

Won-Shik Na*, Jae-Ha Lee**

요 약

최근 들어서 가상화 기술이 유망기술로 인정받고 있지만, 이 기술은 이미 1960년대부터 시작된 기술이었다. 이때의 기술은 시스템을 효율적으로 사용하기 보다는 서비스에 목적을 두어 가상화가 되었고, 이후 기술이 지속적으로 발전하면서 x86 기반의 서버에서 가상화 기술이 실제적으로 적용되고 있다. 가상화 기술을 이용하는 가장 큰 이유는 경제적인 이득일 것이다. 서버들을 따로 따로 운영해야 할 경우, 전기세와 서버 구입비용 및 유지보수 비용 등이 많이 들지만, 이것을 가상화 기술로 통합하게 되면 서비스는 똑같이 할 수 있으면서 운영비(인건비 포함)가 상대적으로 절감되기 때문이다. 본 논문에서는 이러한 가상화 기술의 트렌드를 분석하고 서버통합 방안에 대한 로드맵을 제안하였다.

Abstract

Virtualization has recently come under the spotlight as an important emerging technology. The technology was initially focused on services rather than the effective use of the system when it was developed in the 1960s. Now, following with technological advancement, virtualization is used on servers based on x86. The biggest merit by far of this technology is economic. Virtualization enables server integration, which can cut operating expenses (including personnel expenses) since it costs less to purchase, power and maintain multiple servers if they are integrated by the virtualization technology. This study examines the trend of virtualization technology and suggests a roadmap for future server integration.

Key words : Virtualization Technology , Server Integration, VMware, Hyper-V, Parallels Virtuozzo, Citrix XenServer

I. 서 론

미래의 인터넷은 지금의 인터넷이 가지고 있는 구조적인 문제점들을 극복하고 앞으로 다가올 미래의 인터넷 환경에서 필요로 하는 요구사항을 충족시키기 위해서, 기존의 인터넷과는 호환되지 않는 완전히

다른 개념으로 설계될 새로운 인터넷 환경이 될 것이다. 이러한 환경을 충족시키는 기술 중에 하나가 바로 가상화(Virtualization) 기술이며, 이 기술은 호스트를 가상화하여 한대의 컴퓨터에 여러 대의 컴퓨터를 동작시키게 하는 기술과 링크를 가상화(Virtual Link)하여 하나의 물리적인 네트워크 회선을 논리적으로

* 남서울대학교 교양과정부(Dept. of General Education Namseoul University)

** 남서울대학교 경영학과(Dept. of Business Administration Namseoul University)

· 제1저자 (First Author) : 나원식

· 투고일자 : 2011년 3월 30일

· 심사(수정)일자 : 2011년 3월 30일 (수정일자 : 2011년 4월 25일)

· 게재일자 : 2011년 4월 30일

나누어 이 회선을 여러 가상화 네트워크 인터페이스(Virtualization Network Interface)에 연결시켜주는 역할을 한다. 또한 라우팅 가상화(Routing Virtualization)라고 하여 라우터의 자원을 독립적인 자원으로 분할한 후, 여러 대의 가상화 라우터를 동작시키는 방법이다 [1].

II. 가상화 기술 Trend 분석

서버를 가상화 시키기 위해서 사용하는 방법은 파티셔닝(Partitioning) 방법과 가상 머신(Virtual Machine)을 이용한 방법이 있다. 파티셔닝은 하나의 서버에 여러 개의 OS를 동작시켜 사용하는 것을 의미하고, 가상 머신은 설치되어 있는 OS상에 가상화 소프트웨어를 사용하여 하드웨어를 가상적으로 구축하는 것을 의미한다. 가상화 서버 기술은 어떠한 아키텍처에 구현하는지에 따라서 완전 가상화와 의사 가상화로 분류될 수 있다. 완전 가상화는 하드웨어와 가상화 서버 사이에 가상화 기능을 가지는 커널을 구현하는 기술이다. 그러므로 운영체제의 수정 없이 바로 가상화가 가능하며, 스냅샷(snapshot) 기능을 이용하여 장애 복구를 실시 할 수 있다는 장점이 있지만 하드웨어 상에 부하가 많이 걸린다는 단점도 있다. 의사 가상화는 완전 가상화 방식의 문제를 해결하기 위하여 운영체제를 변경한다. 즉, 가상화된 환경을 운영체제가 알 수 있도록 해주는 것이라 할 수 있다. 따라서 어떠한 가상화 기술을 선택 할 지라도 그 가상 서버는 지속적인 기술 지원과 유지 관리의 노력이 필요하다. 서버 가상화에 대표적인 소프트웨어로는 VMware와 Xen, Windows Server Hyper-v, Virtuozzo 등이 있다 [2].

2-1 VMware

현재 가장 많은 사용자를 확보하고 있는 가상화 소프트웨어로써 x86 기반의 가상화 소프트웨어 시장의 독보적인 존재이다. 대기업 시장뿐만 아니라 중소기업 시장을 공략 층으로 확대하였다. 제품군으로는 개인용 컴퓨터를 기반으로 하는 Workstation 제품과

엔터프라이즈 급에서 사용되는 ESX Server, Virtual Center Server가 있다.

2-2 ESX Server(vSphere 4)

ESX Server는 한 대의 물리적인 서버에 여러 대의 멀티 OS를 구성하여, 서버 자원의 활용률을 극대화하고 하드웨어 자원들에 대한 동적 할당이 가능하다. 또한 가능 높은 수준의 가상화 기술을 제공하고 VIN(Virtual Infrastructure Node) 옵션을 제공한다.

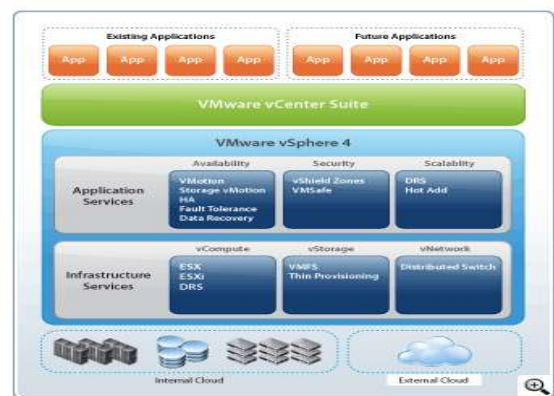


그림 1. vSphere 4 구조

Fig. 1. Structure of the vSphere 4

최근에는 VMware ESXi라고 하여 VMware ESX와 동일한 기능과 성능을 가지고 있지만 32MB의 최소화된 크기를 가지는 소프트웨어로 VMware 홈페이지에서 무료로 다운로드 사용이 가능하다. VMware vSphere 4는 기존의 플랫폼인 Infrastructure 3에 비해서 효율성, 확장성이 개선되었으며, 동적인 데이터 센터의 자체 최적화를 통해 운영비용을 절감할 수 있다. vSphere 4의 핵심 운영체제는 ESX Server 4이다.

2-3 Virtual Center Server

Virtual Center는 여러 대의 ESX 서버를 통합하여 관리하는 용도로 사용되며, Vmotion을 사용하기 위해서 필수적으로 사용되어야 한다. Vmotion은 온라인상에서 ESX 서버간의 로드밸런싱(Load balancing)을 지원하고, 서버의 업그레이드 및 유지보수를 수월하게 할 수 있으며, 하드웨어 장애 시 가상 머신을 자동으로 다른 하드웨어로 이동시키는 기술이다.

Virtual Center Server는 이러한 기술들을 사용하여 하드웨어 레벨의 장애와 보안에 대한 독립성을 보장한다. 또한 할당된 하드웨어 자원들에 대해 공유하여 사용하는 것이 아닌 독립적 사용을 보장하면서, x86 서버를 인프라적인 자원관리 요소로 사용할 수 있다.

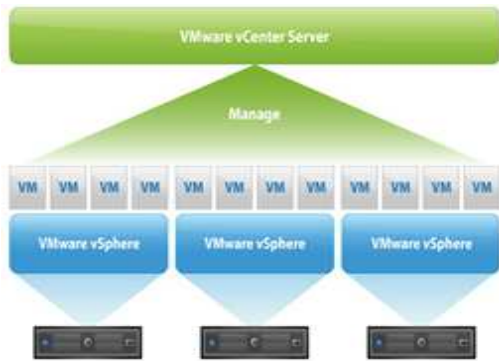


그림 2. vCenter 서버 구조
Fig. 2. Structure of the vCenter Server

2-4 Parallels Virtuozzo Containers

Parallels사의 소프트웨어인 Virtuozzo는 VPS(Virtual Private Server)를 지원한다. 즉, 복수의 가상 전용 서버를 지원하는 방식으로 인해서 한 대의 서버에 많은 가상 서버를 운용할 수 있다는 장점이 있다. 이 제품은 호스트 서버의 OS로 윈도우와 리눅스를 선택해서 사용할 수 있으며, 사용하기 쉽고 편리한 GUI 관리 콘솔이 별도의 설치 없이 제공되어진다. 따라서 사용성면에 있어서 다른 가상화 소프트웨어보다 훨씬 쉽게 백업, 복구, 라이브마이그레이션, 모니터링 등을 할 수 있다. 또한 각종 Open Source의 많은 프로그램들을 간단히 추가 할 수 있는 기능이 있기 때문에 확장성도 좋다. 현재 급성장하고 있는 소프트웨어이다.

III. VMware를 활용한 서버 통합 사례 분석

대법원은 2010년 5월 발표한 그린 IT 5개년 로드맵 전략 중 하나로 가상화 기술을 적용해 IT 인프라와 시스템을 단계적으로 통합, 효율화하는 방안을 추진하고 있다. 이 전략의 일환으로 대법원은 2010년

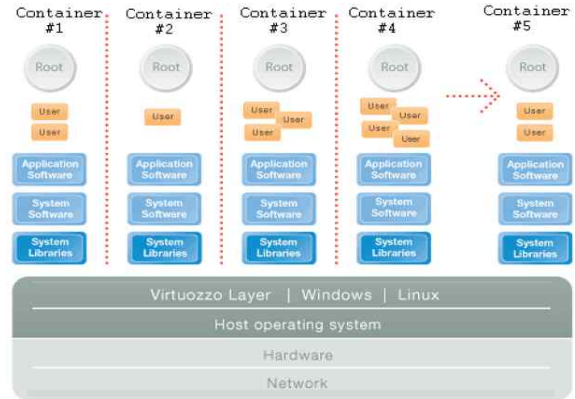


그림 3. Virtuozzo Containers 운영체제 가상화
Fig. 3. Virtualization of the Virtuozzo Containers OS

12월까지 추진하는 2010년 등기 정보시스템에 서버 가상화를 구현할 계획이다.

강원도가 2010년 11월까지 추진하는 시스템 통합 사업의 화두도 가상화다. 강원도는 홈페이지를 가상화 기술로 통합관리하고 가상화 기술로 서버 이중화를 하여 안정성을 강화한다는 목표 아래 현행 물리적 홈페이지 시스템을 가상화 시스템으로 2010년 하반기 이전할 예정이다.

교통안전공단은 2010년 하반기 추진하는 재무위험 조기경보시스템 구축에 가상화 서버를 활용하며, 대한지적공사도 11월까지 가상화 시스템을 구축한다. 이와 함께 한국인터넷진흥원도 다음 달까지 추진하는 경영지원시스템 이중화에 스토리지 기반 가상화 기술을 적용하기로 하였다.

이밖에 2014 인천아시아경기대회 조직위원회가 대회종합정보시스템 상세 설계 사업에 인프라 부문 가상화 적용을 계획하고 있다.

미국 콜로라도에 위치한 오로라 시에서는 70대의 서버를 통합해 5대의 VMware 서버로 교체하였으며, 캔자스시의 전력 회사인 KCP&L(Kansas City Power and Light)은 17대 1의 통합율을 기록했다. 이를 통하여 4개의 데이터 센터 중 1개의 데이터 센터의 문을 닫고 3개만 운영할 수 있게 되어, 미화 기준 3만 7천 달러의 연간 임차비용을 절약할 수 있게 되었으며, Statistics Canada(STC, 캐나다통계청)는 서버 관리를 중앙 집중화하고 오타와 본사에 있는 212개 Intel 서버를 통합하여, 비즈니스 연속성과 재해 복구 프로세스를 향상시키는 한 방법으로 VMware 소프트웨어를 구축한 이후, 이 조직은 45대의 서버를 4개의 물리적

서버에 있는 가상 머신으로 업무 환경이 바뀌었다. STC는 하드웨어 비용 및 인건비 절감, 가상화를 통해 매년 130만 달러에 가까운 비용을 절약할 것으로 예상됐다. 이렇듯 위의 사례를 통합적으로 분석할 때, VMware를 사용한 가상화는 비용 절감의 효과와 더불어 이중화를 이용한 안정적인 서비스가 가능하므로 앞으로도 많이 이용될 것이라 분석된다 [3].

IV. 서버통합 방안 및 로드맵 제안

서버의 통합으로 인한 국내의 사례를 분석한 결과 비용적인 측면에서 확실한 대안을 제시하고 있다. IT 예산의 70% 정도가 장비를 구매하는 등의 실질적인 투자가 아닌 서비스 운영에 관한 비용이며, 서버의 가용성 자원 중 80% 정도는 유휴 자원이다. 18개월마다 데이터의 양은 약 2배 정도, 서버처리 용량은 이보다 더 크게 증가하였다. 따라서 시간이 지나면 더욱더 많은 서버를 필요로 하게 될 것이며, 이는 곧 비용 상승을 의미한다. 그러므로 가상화를 시행하고자 할 때, 앞으로도 꾸준히 서비스와 비용이 증가할 대상인지 부터 정확히 판단해야 한다. 만약 그러한 판단 없이 무조건적으로 가상화를 진행한다면 오히려 서비스 장애 및 이로 인한 더 큰 손실을 감당할 수밖에 없을 것이다. 가상화 기술 도입에 있어서 효율성, 관리성, 비용절감, 성장성 등을 고려해야만 성공적인 구축이 될 것이다 [4].

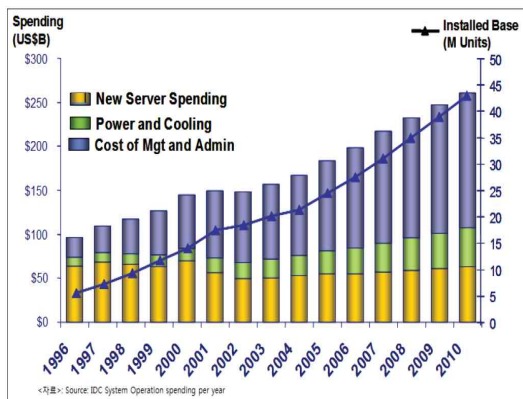


그림 4. 시스템 증가에 따른 비용 증가표
Fig. 4. Graph of Expenses in Relation to System Increase

4-1 통합 대상 선정

통합하는 서버의 종류가 외부 사용자를 위한 서버인지와 내부 사용자를 위한 서버인지 결정한다. 그리고 서비스되어야 하는 대상인지, 점차적으로 서비스가 되어야 하는 대상인지, 아니면 서비스가 되어져서 안 되는 대상인지에 대한 분류 작업이 이루어져야 하겠다. 이때는 업무의 특성과 보안수준 등을 참고하고, 같은 분류로 분류된 서버들끼리만 통합하여야 한다. 미국 국방성의 정보시스템 계획국의 RACE(Rapid Access Computing Environment)는 표준화된 어플리케이션 개발 및 테스트 환경을 제공하는 서비스이다. 이러한 서비스가 없으면 각 부처별로 독자적인 방식으로 서버가 운영되게 된다. 따라서 서버를 통합하기 이전에 통합 후 어떠한 어플리케이션을 사용할 것인지에 대한 충분한 검토도 이루어져야 할 것이다.

4-2 기존 서버 모니터링

통합하고자 하는 서버들이 결정되었으면 최우선적으로 기존 서버를 모니터링 한 후, 그 결과를 반영하여 통합 서버를 선정하여야 한다. 이 때 3가지의 요소를 필히 반영하여야 하는데, 첫 번째가 프로세서의 성능이고, 두 번째가 프로세서의 사용률이며, 세 번째가 메모리 사용률이다. 그런데 이러한 사용률을 실제 서버에서 단순한 측정만으로는 추후 적용될 새로운 프로그램에 대한 대비가 되지 않는다. 따라서 미리 시뮬레이션을 해보는 것도 좋은 방법이 되겠다. VMware에 있는 Capacity Assessment를 이용하는 방법과 PRTG에 있는 Webserver Stress Tool 7을 사용하는 방법이 있다. PRTG는 무료로 사용할 수도 있으나 노드가 제한되는 단점이 있다. 1달 동안 사용 가능한 트라이얼 버전을 사용하면 서버 모니터링이 충분히 가능하다.

4-3 서버 통합 적용 방안

서버를 통합한 후, 클라우드 서비스를 사용하여 방대한 IT 자원을 효율적으로 관리하여야 한다. 클라우드는 서비스의 중복 구축을 방지할 수 있고, 공동으로 활용이 가능한 최적화된 서비스를 제공할 수 있

다. 따라서 서비스 관련 플랫폼을 최적화 한 후, 응용 프로그램을 최적화 하고, 서비스 거래 및 이용을 위하여 서비스 접근 기반의 최적화가 단계적으로 적용이 되어야 한다 [5].

4-4 서버통합 로드맵

다음 그림 5는 서버 통합 로드맵을 나타낸 것이다. 공공을 대상으로 하는 서버의 보안 기능 및 모니터링 기능이 추가가 되고, 안정적인 서비스를 제공하기 위해서는 충분한 시간과 검토가 필수적이라 하겠다. 요즘은 클라이언트가 상당히 다양화되어 있다. 일반PC, 노트북을 비롯하여 옴니아, 갤럭시, 아이폰 등의 이동통신 장치 및 IPTV, 인터넷 전화, 아이패드 같은 다양한 클라이언트 환경에서도 불편함 없이 사용할 수 있도록 설계 되어야 한다. 특히, 지금의 인터넷 환경은 급속도로 변하고 있으며, 앞에서 언급한 바와 같이 다양한 클라이언트를 지원할 수 있어야 하고,

서버의 오류 등으로 인한 문제점에 효율적으로 대체할 수 있어야 하기 때문에 위와 같은 기간은 필수적이라 할 수 있다.

V. 결 론

가상화는 서버에 국한되지 않고, 현재 스토리지 시스템 등의 자원에도 가상화 솔루션이 적용되고 있다. 특히, 데스크톱 가상화의 경우는 효율성이 입증되고 있고, 네트워크의 분리를 통한 보안이 가능하기 때문에 VMware를 활용한 서버 가상화와 더불어 적극적으로 도입을 검토하는 것이 타당하다. 그러나 이를 도입하기 위해서는 PC를 전체 교체해야 하며, 속도가 빠른 네트워크가 기본이 되어야 한다. 다시 말하자면 비용이 많이 든다는 단점도 있다.

가상화 기술을 적용 후, 서버 장애가 발생한다면 각 부처의 업무가 중단되는 사태도 나타날 수 있

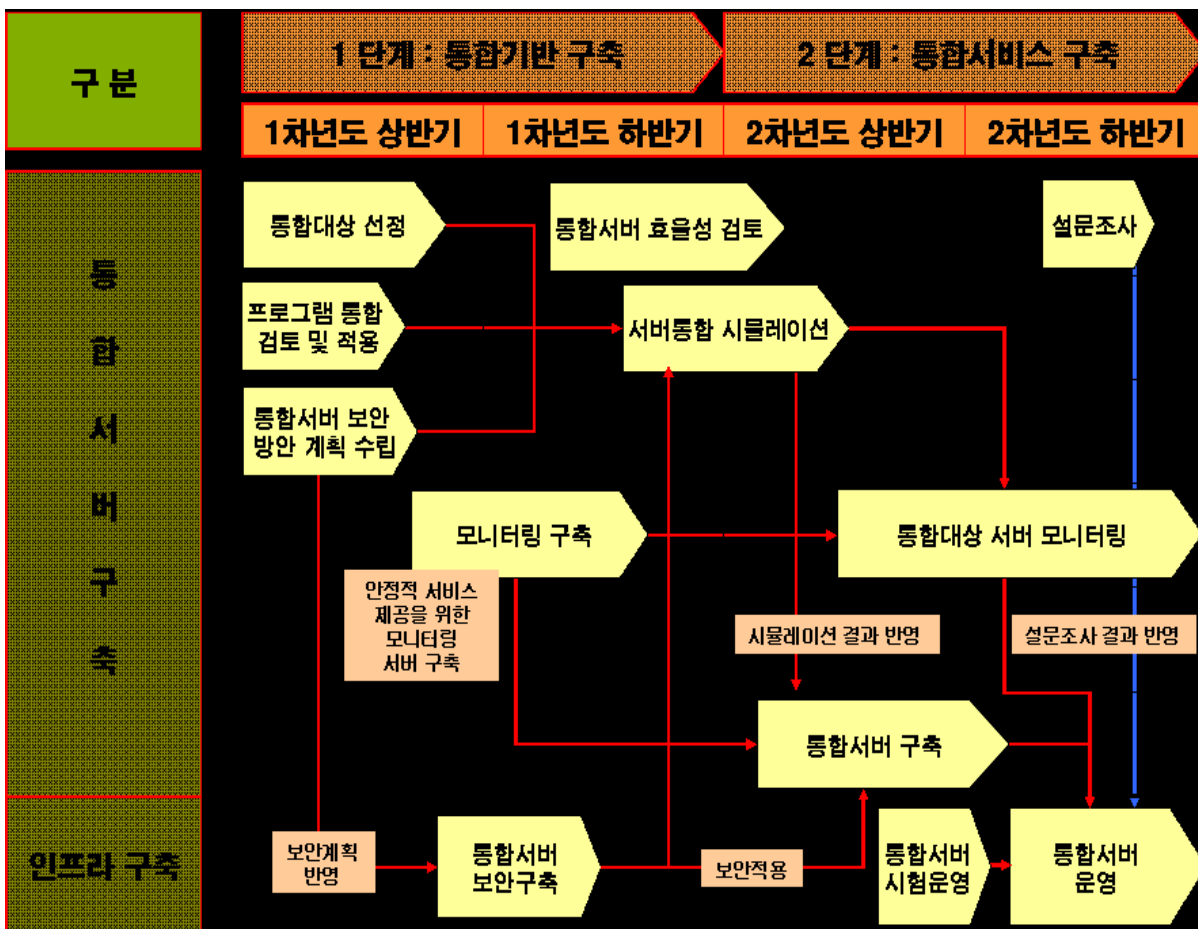


그림 5. 서버통합 로드맵
Fig. 5. Server Integration Roadmap

며, 아직은 시장이 활성화 되어 가는 단계이기 때문에 솔루션을 선택할 수 있는 폭이 좁다는 단점도 가지고 있다.

또한, 이러한 가상화 기술 적용이 지속적인 서비스를 가능하게 하는 안정성 및 이에 따른 보안성이 반드시 충족되어야 하며, 가상화 서버에 오류가 났을 경우, 이를 해결 할 수 있는 인력이 극히 소수인 점은 단점으로 지적되고 있는 만큼, 이에 따른 정부 차원에서의 인력 양성에도 힘을 써야 할 부분으로 보인다. 앞으로 가상화 시장이 활성화가 되어 인력 문제와 보안 문제 등의 사안들이 해결된다면 더욱 더 안정화 되는 좋은 선택이 될 것으로 사료된다. 그러나 공공기관의 보안은 일반 사설 기업의 보안과는 수준이 다르므로, 이와 관련된 지속적인 연구 개발 및 적용이 필요하겠다.

감사의 글

본 논문은 2010년도 남서울대학교 학술연구비지원에 의해 연구되었음.

참 고 문 헌

- [1] "컴퓨터 안의 또 다른 컴퓨터 가상화", *TTA Journal No 124*, 2009.07
- [2] "가상화 기술의 현황과 전망" *한국인터넷진흥원 Issue Inside 2009-06호*
- [3] <http://www.prtg.co.kr>
- [4] <http://www.vmware.com>
- [5] "공공부분 가상화 확산" *디지털 타임스*
http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no-2010071502010960634001

나 원 식 (羅元植)



2005년 8월 : 경희대학교 대학원
컴퓨터공학과(공학박사)
2001년 3월~2003년 2월 : (주)성신
섬유 전산실장
2006년 3월~현재 : 남서울대학교
교양과정부 교수 (컴퓨터계열)
관심분야: 네트워크 보안, 무선 LAN,
의료정보, 전자제어

이 재 하 (李在河)



시립인천대학교 산업공학과(공학사)
성균관대학교 산업공학과(공학석사)
성균관대학교 산업공학과(공학박사)
한국 PL 학회 총무
중국 상해 교통대학 전문가 초빙교수
(주)농심의 R&BD 센터의 자문교수
流靜經營 아카데미 컨설팅 대표

현재 : 남서울대학교 경영학과 교수
관심분야 : 프로젝트 관리, 시스템 설계 및 분석, 경영
변화 및 혁신