

# 서버 가상화 개요 및 활용방안

## 1. 가상화 개념

가상화(Virtualization)는 1960년대 이래 메인프레임 영역에서 대규모의 메인프레임 하드웨어를 구분하는 해당 기능이 입증된 개념이다. 메인프레임은 컴퓨팅 용량이 매우 방대하기 때문에 보다 작은 여러 개의 가상 시스템(Virtual Machine)으로 논리적으로 분할할 수 있도록 디자인되었다. 가상화를 사용하면 단일 메인프레임에서 여러 프로젝트를 동시에 실행할 수 있다. 그러나 기술이 발전함에 따라 업계에서는 점차 컴퓨팅 작업에 메인프레임 대신 미니 컴퓨터와 PC를 사용하게 되었으며, 오늘날 PC 또는 x86 아키텍처 기반의 서버 사용자들은 1960년대에 메인프레임 사용자들이 겪었던 것과 동일한 문제에 직면해 있다. 분할이 가능했던 메인프레임과는 달리 x86 시스템은 여러 시스템으로 분할할 수 없다. x86 컴퓨터로 가상 시스템을 만드는 까다로운 작업을 거쳐야 했다.

가상화는 물리적 하드웨어와 운영체제를 분리하여 IT 자원의 활용도와 유연성을 높이는 추상적인 계층이다. 가상화 기술을 이용하면 Windows Server 및 Linux 등 운영체제 및 애플리케이션이 서로 다른 여러 개의 가상 시스템을 하나의 물리적 시스템에서 독립적으로 나란히 실행할 수 있다. 가상 시스템은 소프트웨어에

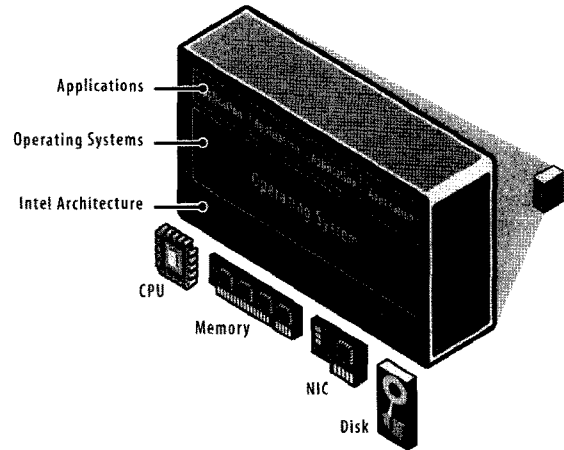


그림 2 전통적인 x86 아키텍처 - 단일 운영체제와 복수의 응용 프로그램

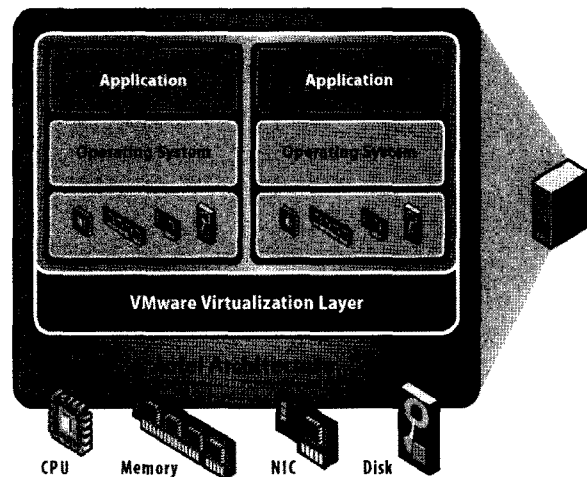


그림 3 Hypervisor 가상화 레이어를 통한 기본 가상화 아키텍처

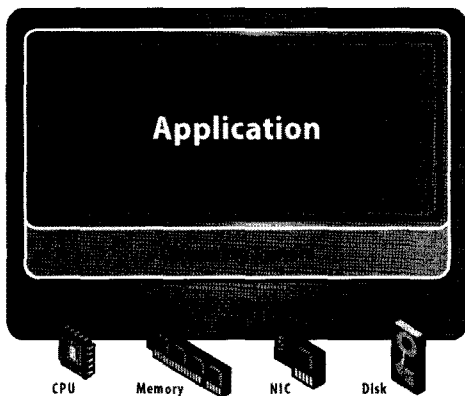


그림 1 전통적인 x86 아키텍처 - 단일 운영체제와 단일 응용 프로그램

따라 표시되는 물리적 시스템이다. 각 가상 시스템은 운영체제와 애플리케이션이 로드되는 고유의 가상 하드웨어(예: RAM, CPU, NIC, 하드 디스크 등)를 갖추고 있다. 운영체제는 실제 물리적 하드웨어 구성요소에 관계없이 일관된 표준 하드웨어 구성을 인식한다.

그러면 가상화를 통해 해결할 수 있는 x86 컴퓨터 데이터 센터의 문제점을 짚어 보자. x86 서버에는 시스템에서 실행되는 애플리케이션과 하드웨어 간에 인

터페이스 역할을 하는 운영체제를 설치하는 물리적 하드웨어 부분이 있다. 각 x86 시스템에서는 한 번에 하나의 운영체제만을 실행할 수 있다. 애플리케이션의 경우에는 x86 시스템에서 운영체제와 호환되는 여러 소프트웨어 애플리케이션을 동시에 실행할 수 있지만 이 경우 해당 소프트웨어 애플리케이션이 제대로 작동하지 않아 예기치 않은 결과가 발생할 수도 있다. 또한 한 서버에서 여러 애플리케이션을 실행하면 다른 위협 상황도 발생할 수 있다. 즉, 여러 애플리케이션이 실행되는 서버에서 다운타임이 발생하면 해당 서버의 모든 애플리케이션이 영향을 받게 된다. 이러한 위협을 관리하기 위해 데이터 센터에서는 보통 서버당 하나의 애플리케이션만을 실행한다.

각 애플리케이션을 별도의 서버에서 실행하는 경우 다운타임 위협 관리 차원에서는 효율적이지만, 서버 하드웨어의 기능이 보다 강력해지고 소프트웨어가 보다 다양하게 배포되면서 이와 같이 여러 대의 서버를 실행할 필요가 없게 되었다. 이제 서버 하드웨어가 64 비트 기술, 멀티코어 처리 및 더욱 빠른 클럭 속도로 강화되었다. 소프트웨어의 경우 웹 브라우저에서 사용하기 위한 애플리케이션이 점차 늘어나 다양한 서버에 걸친 애플리케이션 구성요소 배포도 늘어났다.

이와 같은 추세로 인해 사용자가 구입한 하드웨어의 효율이 크게 떨어졌다. 현재 x86 서버의 일반적인 활용도는 해당 용량의 5~15%에 불과하다는 연구 결과도 있다. 또한 활용도는 시간이 지날수록 감소하는 경향이 있다. 컴퓨팅 기술의 도입 이래 서버의 기능은 지속적으로 발전되어 왔으며, 오늘날 엔트리 레벨 서버에는 뛰어난 기능의 CPU와 그 어느 때보다 높은 메모리가 장착되어 있다. 그러나 인쇄, e-메일, 내부 웹 서버 및 도메인 컨트롤러 같은 여러 일반 서버 워크로드의 자원 요구 사항은 오랜 기간 동안 크게 변경되지 않고 있다. 그 결과 평균 활용도가 시간이 지남에 따라 점차 감소되었다. 또한 이와 같은 활용도 저하의 문제는 데이터 센터 관리자가 조치를 취하지 않으면 점차 그 정도가 심화될 것으로 예상된다. 이렇게 x86 서버의 활용도가 낮아지면 하드웨어 관리 작업이 복잡해지고 사용자의 ROI가 감소한다. 기존 하드웨어의 활용도가 미미하여 새로운 하드웨어를 구입하는 경우 지속적으로 크기가 증가하는 IT 인프라를 관리해야 하고 해당 하드웨어에 대해 용량을 할당해야 하므로 사용자가 처리해야 하는 불필요한 문제가 늘어난다.

가상화의 속성을 이해하여 이와 같은 문제점을 해결하는 방법을 살펴본다. 가상화 기술에는 서버 하드

웨어에 직접 적용되는 소프트웨어 쉼 계층이 포함되어 있으므로 하드웨어가 운영체제와 분리된다. 가상화 계층에서는 동일한 물리적 서버에 상주하는 여러 가상 시스템을 관리할 수 있다. 하드웨어를 운영체제와 애플리케이션으로부터 분리하는 이러한 가상 시스템은 명확하게 분리된 컨테이너라고 생각하면 된다. 각 가상 시스템에는 자체 운영체제와 애플리케이션이 있다. 그러므로 사용자는 동일한 물리적 시스템에서 Windows, Linux, Netware, Solaris 등의 운영체제를 동시에 실행할 수 있다.

물론 가상 시스템은 실제로 볼 수 있는 것은 아니며 가상화 소프트웨어 구성요소로 이루어지는 가상의 시스템이다. 가상화 계층에서는 실제 시스템과 같은 가상 시스템을 만든다. 여기서는 호환성과 분리라는 두 가지 기본적인 개념이 서로 유사하다. 호환성이란 가상 시스템이 Windows와 Linux 같은 표준 x86 운영체제와 해당 운영체제용으로 구축된 하드웨어 드라이버 및 애플리케이션과 호환되는 것을 의미한다. 가상 시스템에는 물리적 서버에 포함되어 있는 마더보드, VGA 카드, 네트워크 카드 컨트롤러 등의 모든 구성요소가 포함되어 있다. 마찬가지로 Windows, Linux, Netware 또는 Solaris 같은 일반 표준 운영체제용으로 개발된 애플리케이션도 가상 시스템에서 실행할 수 있으며 애플리케이션이 가상화용으로 특수하게 디자인될 필요는 없다. 그러므로 가상 시스템은 물리적 시스템과 동일하다. 즉, 사용자가 애플리케이션 실행을 위해 조정 작업을 실행하지 않아도 된다. 물리적 서버에서 실행할 수 있는 애플리케이션은 가상 시스템에서도 실행할 수 있다.

분리(Isolation)란 가상 시스템이 물리적 시스템과 마찬가지로 분리되어 있는 것을 의미한다. 예를 들어 네 대의 물리적 서버가 있는 경우 그 중 하나가 다운되어도 나머지 세 대의 서버는 계속 사용할 수 있다.

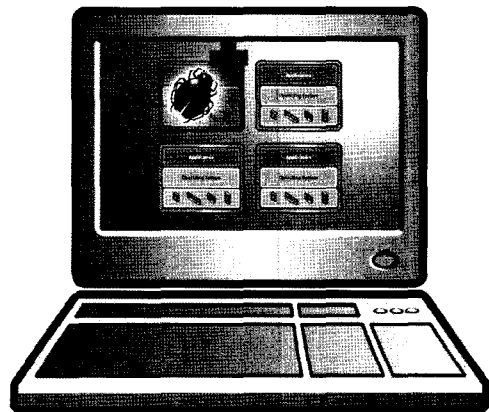


그림 4 가상 시스템의 분리

마찬가지로 하나의 물리적 서버에 있는 네 대의 가상 시스템 중 하나가 중지되어도 다른 세 대의 가상 시스템은 계속 사용할 수 있다. 가상 서버(Virtual Server) 중 하나를 사용할 수 없게 되더라도 전체 서버가 중지되거나 해당 서버에 상주하는 다른 가상 시스템에 영향을 주는 일은 없다. 이와 같이 가상 시스템은 서로 분리되어 보호된다. 또한 가상 시스템은 자신이 가상 시스템임을 인식하지 못하며 “실제” 물리적 시스템으로 인식되어 작동한다. 이와 같이 가상 시스템은 서로 분리되므로 애플리케이션 소유자는 다른 애플리케이션의 안정성과 성능에 문제가 발생해도 영향을 받지 않는다. 그러므로 단일 서버에서 애플리케이션을 공유하여 “모든 애플리케이션을 함께” 관리해도 여러 서버에서 애플리케이션을 실행하는 것에 비해 별다른 이점이 없다.

가상 시스템을 사용하는 경우 호환성과 분리의 이점을 활용할 수 있을 뿐 아니라 물리적 시스템에는 적용되지 않는 캡슐화 및 하드웨어 독립성이라는 이점도 활용할 수 있다.

물리적 서버는 실제 구성요소로 구성되지만 가상 시스템은 파일로 변환된 소프트웨어의 모음이다. 이러한 파일은 캡슐화(Encapsulation), 즉 수집되어 컨테이너로 구성된다. 그러므로 파일과 마찬가지로 가상 시스템도 복사, 이동, e-메일 전송 또는 배포할 수 있으며 이러한 가상 시스템 파일을 수신할 만한 공간이 있는 모든 매체로 파일을 배포할 수 있다. 이러한 매체에는 메모리 스틱, DVD, 하드 드라이브, SAN 등 다양한 항목이 포함된다. 반대로 물리적 시스템을 이동하거나 복사하는 작업은 훨씬 까다롭다. 초보자의 경우에는 애플리케이션을 물리적 시스템에 복사하는 것이 아니라 보통 설치한다. 가상 시스템의 경우에는

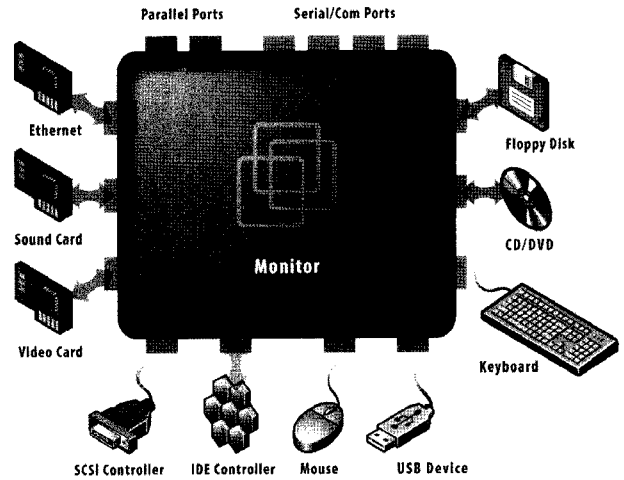


그림 6 가상 하드웨어 아키텍처

파일처럼 캡슐화할 수 있기 때문에 실제 시스템에 비해 훨씬 이식성이 높다. 이와 같이 가상 시스템은 파일처럼 이식성이 높기 때문에 훨씬 쉽게 관리할 수 있으며 사용자가 많은 이점을 활용할 수 있다. 전체 시스템(완전하게 구성된 애플리케이션, 운영체제, BIOS, 가상 하드웨어)을 하나의 물리적 서버에서 다른 서버로 단 몇 초 안에 이동할 수 있으므로 다운타임 없는 유지보수와 지속적인 작업 부하 통합이 가능하다.

가상 시스템과 물리적 시스템 간의 두 번째 주요 차이점은 가상 시스템은 해당 물리적 하드웨어로부터 완전히 독립적이라는 것이다. 즉, 가상 시스템에도 네트워크 카드, VGA 카드, SCSI 컨트롤러 등이 있을 수 있지만 이러한 구성요소는 가상 시스템이 상주하는 물리적 시스템의 기본 하드웨어와는 아무 관계가 없다. 가상 시스템을 Brand X 네트워크 카드가 있는 물리적 서버에서 실행할 수는 있지만 가상 시스템 자체에는 항상 Brand X 네트워크 카드가 아닌 가상 네트워크 카드가 장착된다. 즉, 디바이스 드라이버나 운영체제, 애플리케이션 등을 변경하지 않고도 가상 시스템을 서로 완전히 다른 두 회사에서 만든 물리적 서버 간에 이동할 수 있다. 또한 동일한 물리적 서버에 설치된 여러 가상 시스템에서 각각 다른 운영체제를 실행할 수도 있다. 랩톱에서 실행하는 애플리케이션을 데스크탑 PC나 서버로 이동하는 경우에도 계속 동일하게 실행된다. 이와 같은 하드웨어 독립성으로 인해 이식성이 높아지며 서버 관리 및 용량 할당 작업을 보다 유동적으로 실행할 수 있다.

지금까지 가상화의 개념, 가상화의 주요 이점, 가상 시스템과 물리적 시스템의 주요 공통점에 대해 알아보았다.

이번에는 가상화 기능과 가상 인프라 개발을 통해 적용할 수 있는 네 가지 주요 솔루션 분야를 살펴본다.

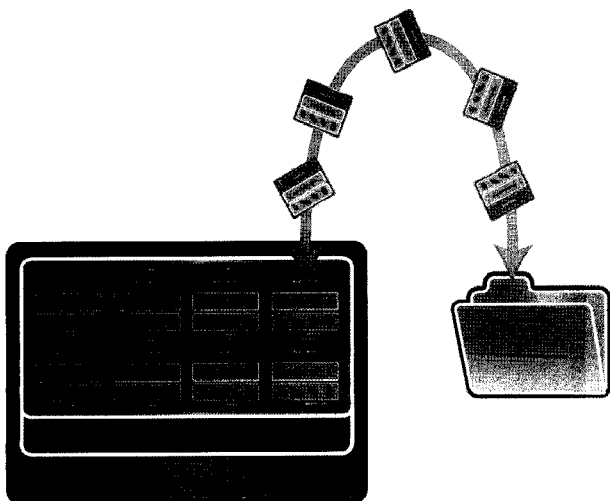


그림 5 가상 시스템의 캡슐화

먼저 서버 통합 및 관리 솔루션은 가상화를 통해 적은 수의 서버에서 보다 많은 업무를 처리하여 향후 필요한 물리적 서버의 수를 줄일 수 있으므로 서버가 증가되는 것을 억제할 수 있다. 이 솔루션을 사용하면 TCO(총 소유 비용)를 줄일 수 있으며 IT 투자를 보다 효율적으로 관리할 수 있다. 두 번째로, 개발 및 테스트 최적화 솔루션은 가상화 기술을 사용하여 소프트웨어 수명주기 관리를 향상시킴으로써 비용 절감과 생산성 증대 효과는 물론 개발 및 테스트 품질을 향상시킬 수 있다. 세 번째로 비즈니스 연속성 솔루션은 보다 경제적이고 간편하면서도 신뢰성 있는 고가용성 및 재해 복구 솔루션을 구현하여 다운타임을 감소시킨다. 네 번째로, 데스크탑 관리 및 보안 솔루션은 원격 임시 직원 PC의 엔터프라이즈 자원에 대한 위협을 줄이고 보안을 강화한다.

서버를 가상화하여 사용자의 물리적 인프라를 통합하고 새롭게 늘어난 부분을 포함하는 작업은 IT 인프라의 물리적 인프라 부분을 유용하게 활용하고자 하는 추세인 일부분이다. 예를 들어 물리적 통합을 수행하는 방법 중 하나로 블레이드(Blade)를 들 수 있는데, 블레이드 대신 가상화를 통해 단일 서버에서 여러 가상 시스템을 관리하는 기능을 사용하면 데이터 센터의 ROI는 높이고 TCO는 줄일 수 있다. 가상 시스템의 이식성과 하드웨어 독립성으로 인해 가상화를 주요 비즈니스 연속성 솔루션으로 사용할 수 있다. 재해 복구용으로 널리 사용되는 백업 툴 및 이미징 제품도 가상 시스템에서 사용할 수 있으므로 비즈니스 연속성에 일반적으로 사용되는 대부분의 관리 툴을 사용하는 데 있어 투자가 손실될 위험이 없다. 테스트 및 개발 방식도 대부분 동일하다. 가상 시스템에는 재현 가능한 테스트 구성을 만들고 관리하는 기능이 있으므로 애플리케이션 테스트 및 개발에 적합하다. 가상화를 사용하여 분리된 가상 시스템 내에 데스크탑을 만들면 사용자의 네트워크에서 원격 PC를 관리하는데 사용할 수 있는 중요한 보안 계층을 추가할 수 있다. 여러 가상 시스템을 단일 서버에 배치하면 대형의 새 하드웨어를 사용하는 업무를 효율적으로 지원할 수 있으며 데이터 센터의 전체 크기 증가를 제한하고 사용자의 비용을 절감할 수 있다.

IT 부서는 보다 효율적이며 빠르고 경제적으로 잘 운영되는 환경을 만들어야 하는 압박에 계속해서 시달리고 있다. IT 부서에서 구축하는 솔루션은 확실한 ROI를 창출하고 보다 효율적인 운영 환경을 만들어 낼 수 있어야 한다. IT 인프라의 경우에는 전반적인 소유 비용을 낮추는 일이 중요하다. 대부분의 기업은

IT 부서에서 비용을 절감하면서도 서비스 및 지원 수준은 향상되기를 바란다. 이를 위해서는 IT 인프라를 통해 조직의 요구에 유연하게 대처하고 새로운 서비스를 구축하는 데 필요한 시간을 줄여야 한다. 운영 비용을 줄이면 회사의 새로운 이니셔티브에 더 많이 투자할 수 있게 되므로 IT 인프라를 효율적으로 구축하는 일은 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 항상 유의해야 할 또 다른 주요 분야에는 보안 및 규정 준수가 있다. IT 인프라는 언제든지 공격 위협에 노출되어 있으므로 자칫 방심할 경우 커다란 위협 요소가 발생할 수 있다. 따라서 정보 보안과 바이러스 및 웹 제어는 모든 IT 관리자의 최우선적인 관심사이다. 가상화를 수행하면 이러한 각 문제를 효과적으로 해결할 수 있으며 다른 솔루션보다 ROI를 높이고 IT 인프라에 대한 총 소유 비용을 낮추게 된다.

## 2. 서버 통합 및 관리

서버 통합 및 관리 솔루션을 검토하기 전에 통합(Consolidation) 및 관리(Containment)라는 용어가 무엇을 의미하는지 살펴본다. 서버 통합은 기존 IT 인프라를 실행하는 데 필요한 물리적 서버의 수를 줄이는 프로세스를 말한다. 각 물리적 시스템은 가상 시스템으로 변환되고 여러 가상 시스템은 하나의 가상 시스템 서버 호스트에 배치되어 서버 수가 감소하게 된다. 서버당 가상 시스템의 수가 늘어나면 통합 기회도 늘어난다. 따라서 서버당 10개의 가상 시스템을 배치하면 3개를 배치한 경우보다 물리적 인프라가 더 많이 줄어들게 된다. 관리는 가상화를 통해 새로운 서버가 늘어나는 현상을 제어하는 프로세스를 나타낸다. 물리적 서버당 가상 시스템 8개를 호스팅하고 각 가상 시스템을 전용 물리적 서버에 배치하면 새로운 서버 증가율은 이전의 1/8 수준으로 줄어들게 된다. IT 인프라의 증가를 관리하는 일은 현재 기업에서 가장 중요한 당면 과제 중 하나이다.

서버 통합 및 관리는 오늘날의 데이터 센터에서 매우 중요한 문제이다. Gartner Dataquest에 따르면 2004년에 구입한 엔터프라이즈 서버의 91%가 x86 기반이라고 한다. 하지만 이 엔터프라이즈 서버는 효율적으로 활용되지 않고 있다. 대개 x86 서버는 CPU 용량의 6%만 실행하고 애플리케이션을 하나만 호스팅한다. 각 애플리케이션을 하나의 전용 서버에 배포하면 유지 보수 작업 또는 애플리케이션 장애로 발생하는 다운타임의 위험을 효과적으로 관리할 수 있다. 하지만 이 방법을 사용하면 서버가 산발적으로 증가하게 된다. 또한, 데이터 센터 문제는 산발적으로 증가하는

서버를 줄이는 산술적인 부분으로만 국한되는 것이 아니다. 서버 그룹을 재해 복구용으로 구성하고 물리적 서버의 용도를 새 애플리케이션으로 변경하고 애플리케이션을 마이그레이션하는 일은 많은 시간과 비용이 드는 작업이다. 또한 이러한 모든 작업을 대개 다양한 하드웨어 공급업체, 서버 모델, 운영체제 및 구성이 혼합된 데이터 센터에서 수행해야 한다. 따라서 하드웨어 호환성 문제가 생길 수 있고 운영체제 및 지원 애플리케이션을 설치해야 할 수도 있다.

또한 산발적인 서버 증가 문제만 더욱 두드러지게 된다. 현재 서버 하드웨어의 기능과 성능은 계속해서 향상되고 있다. 이제 서버 하드웨어가 64비트 기술, 멀티코어 처리 및 더욱 빠른 클럭 속도로 강화되었다. 소프트웨어 측면에서는 웹 브라우저용으로 제작된 애플리케이션이 늘어나면서 서로 다른 서버에 애플리케이션 구성요소를 배포하는 경우가 증가했다. 결국 이러한 추세들이 모두 결합되어 복잡성이 늘어나고 효율성이 떨어지는 결과를 낳게 되었다.

서버가 산발적으로 증가함에 따라 발생하는 비용에는 단순히 하드웨어를 새로 구매하는 비용만 포함되는 것이 아니다. 추가 서버를 처리, 공급 및 냉각하고 전원을 공급하는 등 여러 가지 작업에 대한 비용까지 감안해야 한다. 이러한 서버의 산발적인 증가 문제는 몇 가지 다른 방법으로 해결할 수도 있다. 한 가지 방법은 위험을 감수하며 애플리케이션 공급업체의 권장안을 무시하고 동일한 서버에 여러 개의 애플리케이션을 설치하는 것이다. 하지만 이렇게 하면 여러 가지 문제가 생길 수 있다. 호환되지 않는 애플리케이션을 설치하면 기술 지원을 받지 못할 수도 있다. 또한 일부 애플리케이션은 추가 애플리케이션과 원활하게 작동하지 않을 수도 있다. 게다가 각 서버의 구성이 복잡해지는 결과가 초래된다. 랙이나 블레이드를 사용하여 물리적으로 통합하면 데이터 센터에서 서버에 필요한 공간이 줄어들지만 서버의 효율성은 향상되지 않는다. 물리적 통합을 수행하면 데이터 센터의 규모와 관련된 비용이 일부 절감되고 구축에 영향을 주지만 완전한 해결책은 아니다.

가상화를 통해 서버를 통합하면 IT 운영 비용이 대폭 줄어들고 ROI가 크게 늘어 서버가 산발적으로 증가하는 문제를 해결할 수 있다. 또한 기존 하드웨어 투자를 최적화하고 서버 가동 시간을 향상시켜 비즈니스 생산성에 방해되는 요소를 줄이고 서버 관리 비용을 절감하므로 확실하고 강력한 효과를 얻게 된다. 가상화 기술을 사용하면 x86 서버의 하드웨어, 운영체

제, 애플리케이션 및 구성을 모두 이식 가능한 가상 시스템 패키지로 만들 수 있다. 이렇게 하면 하나의 x86 서버 호스트에서 여러 대의 가상 시스템이 동시에 독립적으로 실행된다. 모든 가상 시스템 호스트는 중앙에서 관리되고 풀 형태로 공유된 프로세서, 메모리, 디스크 공간, 네트워킹 성능은 모두 가상 인프라를 구성하는 일련의 자원으로 처리된다. 가상 인프라 자원 풀을 사용하는 사용자는 애플리케이션과 x86 하드웨어 사이의 모든 연결 장치에 서비스를 제공하고 서버가 아닌 서비스 관리에 전략적으로 집중할 수 있다. 서버 풀에 통합된 여러 가상 시스템을 사용하면 자원 사용률을 계속 모니터링할 수 있고, 활용도가 최소 80% 이상이 되도록 업무 부하를 조정할 수 있다.

가상화를 통해 단순히 적은 수의 서버에서 더 많은 애플리케이션을 안전하게 사용하기만 한다면 하드웨어 구입 비용에서만 이점이 얻을 테지만, 가상화가 더욱 빛을 발하는 분야는 향상된 관리 용이성이다. 가상 시스템을 일련의 파일로 처리하면 관리 업무가 훨씬 간편해진다. 이 문제에 대해 잠시 생각해 보겠다. 우선 표준 구성에 사용할 수 있는 템플릿 저장소가 있다고 가정해 본다. 가상 시스템은 서버에 파일을 복제하기만 하면 바로 구축할 수 있다. 그럼 여기서 운영체제와 모든 애플리케이션을 물리적 서버에 하나씩 설치해야 하는 일반적인 방법과 이 프로세스를 비교해 보자. 물리적 서버에서만 복제 소프트웨어를 사용하더라도 하드웨어가 이미지 운영체제 또는 애플리케이션과 호환되지 않을 수 있다. 하지만 가상화를 사용하면 기반 하드웨어에 상관없이 가상 시스템에서 동일한 복제 소프트웨어를 안전하게 사용할 수 있다. 가상 인프라에서 업계 표준 x86 서버 및 서버에 연결된 네트워크와 스토리지를 공유된 컴퓨팅, 네트워크 및 스토리지 자원 풀로 통합할 수 있어 관리가 용이한 이점이 있다. 또한 가상 시스템을 자원 풀에서 동적으로 할당 및 공유하고 마이그레이션할 수 있어 하드웨어의 활용도를 크게 높이고 서비스를 손쉽게 제공할 수 있을 뿐 아니라 애플리케이션의 유연성을 향상시킬 수 있다. 자원 풀 내에서 가상 시스템을 중앙 집중식으로 관리하고 동적으로 할당함으로써 공급이 자동화 및 단순화된다. 사용이 편리한 고가용성, 자원 관리 및 보안 기능을 통해 저렴한 비용으로 애플리케이션에 대한 서비스 수준을 높여준다.

거의 모든 IT 인프라가 이 솔루션을 통해 이점을 얻을 수 있다. 웹, DHCP, 방화벽, 파일 및 인쇄 서버, 도메인 컨트롤러는 모두 통합 비율을 높이는 애플리

케이션이다. 그 밖의 애플리케이션도 설사 서버 통합률이 높지 않더라도 관리 용이성이 향상되어 가상화를 통한 이점을 얻을 수 있다. 또한 모든 IT 부서가 서버 통합 및 관리를 통해 이점을 얻을 수 있다. IT 부서에서는 가상화의 이점을 얻을 수 있는 IT 인프라의 일부에는 가상화를 적용하고 나머지 부분에는 물리적 서버를 유지하는 방식으로 혜택을 누릴 수 있다.

### 3. 개발 및 테스트 최적화

소프트웨어 테스트 또는 QA 환경에서는 다양한 운영체제 및 애플리케이션 구성에 대해 소프트웨어를 테스트한다. 이 경우 대개 복잡한 네트워크 구성에서 테스트를 수행하고 여러 그룹 사이에서 작업 결과를 공유해야 한다. 개발자는 작업 제품을 테스트하고 협업한다. 기술 지원 센터는 사용자의 구성에서 지원되는 애플리케이션을 테스트한다. 또한 IT 부서는 회사 전체에 패치를 설치하기 전에 테스트한다. 얼핏 보기에 테스트 및 개발 최적화를 통해 혜택을 누리는 사람들이 비교적 적은 수인 기술 및 품질 관리 담당자 그룹인 것처럼 보인다. 기업들은 개발 및 테스트 그룹에 생산성을 높여 프로젝트 주기를 앞당기도록 요청하고 있다. 완료해야 할 중요한 프로젝트의 수가 매우 많은 경우에는 프로젝트를 신속하게 마치는 것만으로도 비즈니스 요구 사항을 충족하는 데 결정적인 역할을 할 수 있다. 프로젝트에 인력을 더 투입하는 것은 대부분 불가능할 뿐 아니라 이 경우 프로젝트가 오히려 지연될 수도 있으므로 프로젝트를 더 빨리 완수하는 가장 좋은 방법은 생산성을 높이는 것이다. 일정이 어긋난 프로젝트는 최종 사용자뿐만 아니라 진행 중인 다른 프로젝트에도 연쇄 효과를 가져오며 궁극적으로는 전체 비즈니스에 악영향을 줄 수 있다. 개발 및 테스트 조직은 비용도 관리해야 한다. 구축하고 지원해야 할 애플리케이션의 수가 늘어나고 테스트를 거쳐 구현해야 할 패치와 버그 수정 파일의 수가 증가하고, 애플리케이션 아키텍처가 점점 더 복잡해짐에 따라 하드웨어 비용과 관리 비용을 일정 수준에서 유지하기도 점점 어려워지고 있다. 서버는 구매하는 데 비용이 많이 들 뿐 아니라 설치, 유지 보수 및 관리에도 많은 비용이 든다. 강력한 테스트 환경을 지원하는 데 필요한 늘어나는 하드웨어 요구 사항 때문에 이러한 비용을 관리하기가 어렵다. 이와 동시에 개발 및 테스트 조직에서는 결과물로 구축되는 소프트웨어의 품질을 일정 수준 이상으로 유지하고 계속 향상시켜야 한다. 소프트웨어를 잘못 구축할 경우

사용자의 순익에 영향을 주게 되고 이러한 영향으로 인해 IT 그룹은 좋은 결과를 제공해야 한다는 부담감을 떠안게 된다.

가상화를 도입하면 비용이 절감되고 생산성과 품질이 개선되어 이러한 부담을 손쉽게 없앨 수 있다. 서버 통합 및 관리 섹션에서 설명한 대로 가상화 기술을 활용하면 각 애플리케이션을 별도의 서버에 배치하지 않고 여러 가상 시스템을 동일한 물리적 서버에 배치할 수 있어 비용을 줄일 수 있다. 여러 테스트 구성을 배치하는 것과 마찬가지로 동일한 테스트 시스템에 다른 운영체제가 있는 구성에서도 테스트 및 개발 환경의 비용을 줄일 수 있다. 또한 가상화는 생산성을 크게 향상시킨다. 가상 시스템을 파일로 처리하는 캡슐화 속성을 통해 테스트 또는 구축 라이브러리를 만들 수 있다. 또한 여러 그룹에서 동일한 구성을 공유할 수 있는 기능과 수백 개의 재사용 가능한 테스트 환경으로 구성된 라이브러리에서 소프트웨어 테스트에 필요한 모든 테스트 조건을 만드는 기능을 사용하면 생산성을 크게 높일 수 있다. 필요한 테스트 환경이 항상 정리된 원래 상태로 있으므로 테스트를 바로 재시작할 수 있다. 또한 구성 상태의 스냅샷을 만들어 이전에 만든 테스트 환경을 복구할 수 있는 취소 기능도 있다.

가상화를 수행하면 품질도 크게 향상된다. 가상 시스템은 고객들이 모든 가상 시스템을 재사용 가능한 것으로 확인할 수 있는 이점이 있다. 이 기능을 사용하면 모든 버그를 재현할 수 있을 뿐 아니라 각 테스트 그룹이 동일한 테스트 환경에서 작업할 수 있다. 또한 테스트 환경을 구성하는 데 드는 시간이 적으므로 테스트 그룹은 테스트에 더 많은 시간을 투입하여 품질을 높일 수 있다.

### 4. 비즈니스 연속성

비즈니스 연속성(Business Continuity)은 광범위한 개념이며, 일반적으로 업무용 시스템과 프로세스를 중단 없이 사용할 수 있는 조직의 능력으로 정의할 수 있다. 여기서 비즈니스 연속성은 비즈니스 IT 시스템을 중단 없이 사용할 수 있는 능력을 나타낸다. 다시 말해, 비즈니스 연속성은 다운타임이 없다는 뜻이다. 다운타임에는 계획된 다운타임(Planned Downtime - 유지보수 등), 예상치 못한 다운타임(Unplanned Downtime), 재해(Disaster - 예상치 못한 다운타임의 특수 유형) 등이다.

고가용성(High Availability)은 비즈니스 애플리케이션

션을 실행하고 IT 인프라의 다른 부분을 관리하는 서버의 사용 가능한 상태를 얼마나 높은 시간 비율로 유지할 수 있는지를 나타낸다. 기업에서는 대개 하드웨어 및 소프트웨어 이중화를 통해 애플리케이션의 고가용성을 유지해 왔다. 서버 하나가 다운되면 동일한 애플리케이션이나 데이터 복제본으로 구성된 다른 서버가 대신 작동한다. 그런 다음 다운된 하드웨어에 대한 유지 보수를 수행하게 된다.

재해 복구(Disaster Recovery)는 재해가 발생하기 전의 상태로 애플리케이션과 데이터를 복구하기 위한 메커니즘이다. 재해는 지정된 위치의 모든 서버에 영향을 줄 수 있기 때문에 재해 복구에는 오프사이트 복제가 포함된다.

중단 없는 IT 운영은 중대한 요구 사항이므로 비즈니스 연속성 수준이 열악하면 모든 비즈니스에 심각한 문제가 발생한다. 특히, 오늘날과 같은 치열한 경쟁 환경에서는 기업의 생산성에 영향을 주는 서비스의 실수를 용인하기가 어렵다. 비즈니스 연속성에 대한 위협 요소도 늘어났다. 테러와 바이러스를 비롯한 위협의 발생 빈도가 높아졌을 뿐만 아니라 이로 인해 생길 수 있는 피해의 크기 역시 급격히 증가했다. 바이러스 공격으로 인한 평균 손실 비용은 10만 달러이다. 재해가 발생한 기업의 43%는 이후 영업을 재개하지 못하고 29%는 2년 안에 파산한 것으로 나타났다.<sup>1)</sup> 또한, 10일 동안 데이터 센터를 가동하지 못한 기업의 93%는 1년 안에 파산한 것으로 집계되었다.<sup>2)</sup> 이러한 통계는 비즈니스 연속성 솔루션, 특히 재해 복구 프로젝트가 어쩌서 CIO의 최우선 순위가 되는지를 분명하게 보여 준다.

비즈니스 연속성을 구축하는 일은 매우 중요하지만 결코 쉬운 일이 아니다. 비즈니스 연속성을 구축하는 과정에 나타나는 한 가지 장애 요소는 운영 서버와 오프사이트 타겟 복구 서버 사이에 데이터를 복제하는 견고한 솔루션을 마련하는 데 드는 비용이 만만치 않다는 점이다. 이러한 솔루션에서는 운영 서버와 타겟 복구 서버에 같은 하드웨어가 있어야 하고 업그레이드 시에도 해당 하드웨어를 동일하게 업그레이드해야 한다. 즉각적인 페일오버를 통해 고가용성을 유지하는 경우 애플리케이션은 기존 구성에서 클러스터를 인식해야 한다. 이는 비교적 적은 수의 애플리케이션에만 해당되는 경우이므로 대부분의 애플리케이션에서는 최고 품질의 비즈니스 연속성 솔루션

션을 사용할 수 없다. 애플리케이션과 전체 시스템을 복구하려면 관련된 컴퓨터를 다시 구성하는 과정에 시간이 추가로 소요된다. 물리적 환경의 테스트 시나리오에서는 복잡한 시나리오를 테스트하기 위해 필요한 하드웨어가 너무 많아 테스트하기가 어렵다. 이러한 복잡성으로 인해 모든 가능성을 완전히 평가할 수 없으므로 테스트 복구 시나리오의 수가 줄어들고 불확실성이 확대되는 결과가 초래된다. 또한 시나리오가 이처럼 복잡해지면 직원들에게 새로운 교육을 진행해야 한다. 환경에 대한 테스트도 완벽하게 되지 않았고 교육 받은 직원도 부족하다면 비즈니스 연속성을 신뢰하기는 어려울 것이다. 이러한 문제점으로 인해 많은 기업에서는 완전한 비즈니스 연속성 계획, 특히 재해 복구를 위한 비즈니스 연속성 계획을 수립하지 못하고 있다. 따라서 대부분의 기업에서는 적은 수의 애플리케이션에 대해서만 이를 구축하고 있다.

비즈니스 연속성 전략에 가상 인프라 개념을 활용하면 기업의 지출 비용을 절감하고 재해 복구에 드는 시간을 대폭 낮출 수 있다. 가상 시스템은 하드웨어에 구매 받지 않으므로 모든 시스템을 복구 타겟으로 사용할 수 있다. 또한 물리적 서버 하나에 여러 개의 가상 시스템을 배치할 수 있으므로 비즈니스 연속성 솔루션에 필요한 물리적 서버의 수를 줄일 수 있다. 가상화된 인프라는 복구 프로세스가 단축되고 간소화된다. 또한 추가 구성을 위해 시간을 들일 필요 없이 동일한 절차를 통해 스테이징, 구축 및 복구를 수행한다. 마찬가지로 원리로 사전에 재해 복구 계획을 간단히 테스트하고 직원을 교육할 수 있으므로 재해 복구 계획의 성공 여부에 대한 불확실성이 그만큼 줄어든다.

물리 대 물리(Physical-to-physical) 시나리오와 가상 대 가상(Virtual-to-virtual) 시나리오에서 재해 복구에 필요한 단계들을 비교해 보면 가상화된 인프라가 복구 프로세스의 간소화 및 단축에 큰 차이를 만든다는 사실을 알 수 있다. 복구 타겟이 물리적 시스템인 경우 복구 시간이 훨씬 오래 걸린다. 어느 사용자의 예에서는 40시간이 넘게 걸렸다. 그러나, 가상 타겟을 사용하면 복구 시간이 4시간도 채 안 걸리고 복구 단계 수도 줄어든다. 가상화된 하드웨어는 운영 하드웨어와 동일한 하드웨어를 찾고 설정할 필요가 없으며 모든 하드웨어가 복구 타겟이 될 수 있다. 타겟 호스트 서버에서 이 가상 시스템을 부팅하면 물리적 시스템에서와 똑같이 복구 단계가 시작된다. 단일 서버의 복구는 더 빠르게 수행할 수 있으며 가상 머신 호스트 서버의 경우에는 단 몇 분만에 수행된다.

1) 출처: McGladrey and Pullen

2) 출처: National Archives & Records Administration

## 5. 데스크탑 관리 및 보안

가상화는 완벽한 데스크탑 환경을 제공하는 두 가지 엔터프라이즈 데스크탑 솔루션 시나리오를 지원한다. 이 두 솔루션 간의 주된 차이점은 사용자가 네트워크에서 오프라인 상태일 때 한 솔루션에서는 데스크탑에 액세스할 수 있고 다른 솔루션에서는 액세스할 수 없는 점이다.

가상 데스크탑 인프라(Virtual Desktop Infrastructure) 솔루션에서는 기업 네트워크에 있는 일련의 가상 시스템을 대개 SAN과 같은 스토리지 영역에 저장한다. 이러한 가상 시스템은 전용 최종 사용자나 최종 사용자 그룹에 할당된다. 가상 시스템에는 최종 사용자에게 필요한 모든 애플리케이션이 있고 사용자가 저장하려는 파일을 모두 저장할 수 있다. 최종 사용자는 원격 네트워크에 접속하여 가상 데스크탑에 연결하고 가상화되지 않은 데스크탑과 모양과 기능을 구분할 수 없는 데스크탑에서 작업한다. 가상 데스크탑 인프라를 사용하면 사용자의 데스크탑을 중앙 집중식 가상 인프라 환경 내에서 관리할 수 있는 이점이 있다. 즉, 이러한 데스크탑은 강력한 보안 및 비즈니스 연속성 같은 서버 애플리케이션을 보호하는데 동일한 인프라를 사용할 수 있다.

가상 데스크탑 인프라는 여러 가지 뛰어난 이점이 있다. 먼저 서버에서 호스팅되는 데스크탑을 격리된 독립적인 데스크탑 환경에서 중앙 집중식으로 관리 및 제어하는 것과 관련된 모든 이점을 얻을 수 있다. 가상 데스크탑 인프라는 PC 환경을 크게 개선할 뿐 아니라 강력한 사용자 격리를 통해 보안 수준을 높여준다. 이 사용자 격리 기능은 물리적 PC와 유사하지만, 가상화된 환경에서는 사용자가 물리적 컴퓨팅 기반 자원을 공유할 때 독립적인 PC 환경을 얻게 된다. 기업은 가상 데스크탑 인프라를 사용하여 인터넷 연결로 어디에서든 안전하게 액세스할 수 있고 중단되지 않으며 쉽게 관리되는 독립적인 완전한 데스크탑 환경을 중앙에서 호스팅할 수 있다. 또한 IT 부서에서는 가상 데스크탑 인프라를 통해 관리 용이성 및 액세스 문제를 극복하고 엔터프라이즈 데스크탑 관리 비용을 절감할 수 있다.

또 하나의 솔루션 시나리오인 PC 접속 보안 서비스(End-point Security) 솔루션을 사용하면 최종 사용자가 기업 네트워크에 접속되어 있지 않은 상태에서 기업 애플리케이션과 파일을 사용해야 할 때 문제를 해결할 수 있다. 애플리케이션과 파일이 기업의 보안 영역을 벗어나 있는 경우 보안 계층이 추가된 가상 시

스템 내에서 애플리케이션과 필요한 파일을 패키징화한다. 이 보안 계층은 가상 시스템 내부의 기업 데이터를 손상되지 않도록 보호하는 역할을 한다. 최종 사용자가 기업 네트워크에 다시 접속하면 가상 시스템은 바이러스 및 다른 악성 소프트웨어로부터 기업 네트워크를 보호한다. 이 경우 원격 PC는 노출되었지만 바이러스와 악성 소프트웨어가 가상 시스템으로 침입하지는 못하게 된다. 데스크탑 관리자는 가상 시스템 템플릿을 중앙에서 만들고 필요에 따라 최종 사용자에게 구축하므로 원격 데스크탑 관리와 관련된 업무를 쉽게 수행할 수 있다.

## 6. 결론 - 차세대 데이터센터의 기술적 핵심 구성 요소

최근 화두가 되고 있는 차세대 데이터센터의 설계 및 운영 시 한 가지 중요한 고려 사항은 에너지 소비 및 환경 문제이다. 이러한 문제들이 기업 성장력에 적지 않은 영향을 미치기 시작하면서 대규모 전력 소비주체인 기업 데이터 센터의 운영에 초점이 집중되고 있다. IT 산업은 더욱 저렴한 가격과 향상된 성능에 대한 요구에 대응하기 위해 더 빠른 서버, 저렴한 스토리지, 그리고 더욱 유연한 네트워킹 장비를 제공하고 있다. 이처럼 새로운 구성요소는 단위 전력 당 더 우수한 성능을 제공할 수 있지만, 반면, 구성요소의 수적 증가로 인해 이로 인해 전력 소비량이 기하 급수적으로 늘어날 수도 있다. 또한, 고밀도 하드웨어 시스템의 발전으로 열 밀도가 더욱 높아지면서 냉각 시스템에 부담을 주고 있다. 또한, 데이터센터 내에서 발생하는 과도한 열은 운영 안전성, 복원력 및 인력 생산성도 위협할 수 있다.

세계적인 IT 시장 조사 기관인 가트너 그룹(Gartner Group)은 지난 2007년 10월 '가트너 심포지엄 IT엑스포'에서 향후 3년간 기업들에게 가장 큰 영향을 줄 잠재력 있는 10대 전략 기술을 발표하며 그 첫 번째로 '그린 IT'를 선정했다. 미국 시장 조사기관 IDC에 따르면, 1996년부터 2010년까지 전세계 컴퓨터 대수는 300만 대에서 1,200만 대로 연평균 13% 증가할 것으로 전망된다. 또한 이를 운영하기 위한 전력 및 발열 비용도 급격히 상승할 것으로 예상된다. 2000년에는 새로운 서버를 구매하는데 100달러의 비용이 들었던 전력 및 냉각에는 21달러를 지출했으며, 2005년에는 전력 및 냉각 비용의 비중이 100:48로 급격하게 상승하고 있고, 2010년에는 이 비율이 100:71까지 증가할 것으로 전망된다. 또한 향후 5년 동안 전 세계



에 설치된 서버에 전력과 냉각을 위한 공급에 지출되는 비용은 연평균 11.2%의 증가율을 보이며 새로운 서버를 도입하기 위해 지출되는 비용보다 4배 이상 높은 증가율을 보일 것으로 예상된다.

이처럼 전력과 냉각 비용에 대한 관심이 고조되는 것은 최근 서버의 구매 비용 증가세가 완화되면서 안정화 단계에 있지만 이를 운영하는데 드는 비용은 지속적으로 크게 증가하기 때문이다. 또한 데이터 센터의 전력 및 냉각 용량의 한계로 인해 더 이상 새로운 형태의 서버 도입이 이루어지지 않는 등 자체적인 한계로 인해 새로운 기술의 도입을 저해하기 때문에 이 같은 문제는 더욱 심화될 것으로 보인다.

EPA 등 여러 관련 기관의 통계에 따르면, 서버 한 대를 가상화할 때마나 연간 대략 7,000kWh의 전력 - 미국 기준 700달러 상당의 전기 요금 절감 효과 - 소비를 줄일 수 있다고 한다. 이 만큼의 전력은 이산화탄소 방출량으로 환산하면 약 4톤에 달하는 환경 오염 요인으로, 가상화로 서버 한 대를 줄이면 자동차 1.5대를 폐차시키거나 55그루의 나무를 심는 것과 유사한 친환경 효과를 기대할 수 있고 한다.

1998년 이래 현재까지 미국의 한 가상화 솔루션 벤더인 VMware의 가상화 기술을 이용해 가상화된 워크로드의 수가 600만대가 넘는다고 한다. 위의 계산법을 대입하면 이는 거의 3백9십억 kWh의 전력 소비 절감, 즉, 44억 달러의 전기 요금을 아끼게 된 셈이다. 이 정도 규모는 유럽에 있는 덴마크라는 한 나라가 1년 동안 소비하는 전력량과 비슷한 양이라고 한다.

쉽게 이야기해 가상화는 필요로 하는 서버의 수가 줄어든다는 것을 의미하기 때문에 가상화는 열과 비용을 줄이는데 있어 강력한 효과를 발휘할 수 있다. 서버는 그 컴퓨팅 자원을 100% 활용하든 10% 활용하든 거의 같은 양의 에너지를 소모하며 거의 같은 양의 열을 발산한다. 가상화는 각기 독립적인 컴퓨팅 환경과 서비스 수준 목표를 갖추고 있는 복수의 애플리케이션이 단일 컴퓨터 하드웨어에서 실행될 수 있도록 설계된 기술이다. 따라서, 단일 워크로드별 단일 서버 하드웨어의 사용으로 야기되는 낮은 활용률을 개선할 수 있으며, 가상화된 환경의 소프트웨어적 컨테이너 등의 특유한 속성 상 일반적으로 1:1 물리적 서버 환경보다 훨씬 더 유연하다. 구성 요소의 장애 시 자동적으로 워크로드가 재시작되며, 가상화된 환경의 컴퓨팅 자원을 단일 제어 지점에서 관리할 수 있으므로 운영환경 또한 자연스럽게 개선된다.



## 이 효

Georgia Tech 대학원 졸업  
前FalconStor 기술 컨설턴트  
現VMware 선임 기술 컨설턴트  
E-mail : hlee@vmware.com