

NT 서버 통합 가상화를 통한 전산센터 유지보수 절감에 대한 연구

이 용 회*, 김 환 석**

A Study on Computer Center Maintenance Savings through NT Server Consolidate Virtualization

Yong-Hui Lee*, Hwan-Seok Kim**

요 약

본 논문에서는 노후화된 NT 서버를 중심으로 서버 통합 가상화를 구축하고 이에 따른 효과 분석을 통해 다음과 같은 결과를 제시하였다. 첫째, 다수의 물리적인 서버를 가상화 통합 서버에 탑재하여 전산 데이터 센터의 상면공간 확보로 인한 항온항습기의 효율 증가를 얻을 수 있었다. 둘째, 노후화된 대형서버의 가상화 탑재로 전력 사용량 감소 및 신규 서버도입에 따른 추가 하드웨어 도입감소로 전산데이터센터 유지비용과 신규 자원 도입에 따른 비용 절감 효과를 도출할 수 있었다. 상면 절감 효과는 89%, 전력과 냉방 소비량은 기존 대비 79% 정도 절감 효과를 얻었다. 이러한 NT 서버 통합 가상화는 현재 뿐만 아니라 추후에도 전산센터의 유지보수 비용을 줄는데 기여하고 Green-IT로의 변화를 기대 할 수 있다. 본 논문에서 적용한 가상화 서버 통합 구축 방법은 UNIX 계열 및 기타 다른 서버군을 통합 할 때도 동일하게 적용할 수 있다.

▶ Keywords : 서버통합, 가상화, 상면공간, NT 서버

Abstract

In this paper, we build server consolidate virtualization focusing on NT server dilapidated and through analysis of the effect of this, has been presented the following results. First, it was possible to obtain an increase in the constant temperature constant humidity chamber efficiency by securing the upper surface space for computing data center mounted virtualization integration server servers multiple physical. Second, by the deployment of virtualization of a large server dilapidated, the introduction of new resources and the cost of maintaining computerized data center and reduce power consumption, the reduction of hardware introduction of additional due to

•제1저자 : 이용회 •교신저자 : 김환석

•투고일 : 2014. 1. 28, 심사일 : 2014. 2. 3, 게재확정일 : 2014. 2. 6.

* 신성대학교 정보지원센터소장/교양학부(Information Service Center/Faculty of Liberal Arts, Shinsung University)

** 강릉원주대학교 정보통신공학과(Dept. Information and Communication Engineering, Gangneung-Wonju University)

the new server deployment it was possible to derive a cost reduction effect. We obtain the reduction of 89% and 79% compared with conventional consumption of cooling and power savings of the top surface, respectively. Integration of NT servers are virtualized can be expected to change in the Green-IT to contribute to providing the maintenance costs of computing centers in the future as well as current. Building a virtualization server integration applied in this paper can be similarly applied to the UNIX system and to integrate the server group other.

▶ Keywords : server consolidation, virtualization, top surface area, NT server

I. 서론

기존 데이터 센터의 시스템들은 각각의 서비스 별로 서로의 간섭을 최소화하기 위해 시스템별로 독립된 하드웨어를 구성하여 운영을 하였다. 하지만 점차 다양해져가는 IT(Information Technology) 환경에 따라 추가적인 IT 자원을 필요로 하고 있다. 하지만 신규 시스템의 도입은 데이터 센터의 상면 공간 부족 및 추가 전력이 필요하여 도입비용 외에 유지비용도 늘어나게 되며, 그에 따른 기반 인프라도 추가로 구축을 해야 하는 상황에 직면하게 된다. 또한 시간이 지남에 따라 생기는 노후장비의 교체도 매번 발생하게 되어 신규 시스템의 도입은 데이터 센터의 경쟁력 강화를 위해 반드시 필요한 요소이다.

현재 IT 운영 환경은 극도의 복잡성 및 빈약한 인프라에 의존하여 사용되어 지고 있으며, 그에 따라 IT 운영 예산의 70% 이상이 현상 유지에 사용되어 지고 나머지 30% 이하의 예산만이 개선과 경쟁력 강화를 위해 사용 된다. 이러한 문제점에 대한 해결책으로는 모든 IT 자산의 가상화를 통해 동적이고 유연한 업무 인프라를 구축하여 데스크톱에서 데이터 센터까지 cloud 가상화가 필요한 실정이다[1][2].

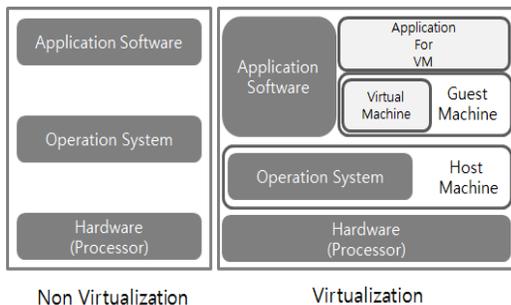


그림 1. 가상 머신 개념
Fig. 1. Concept of a virtual machine

가상화 기술은 그림 1에서 나타낸 것과 같이 실제 존재하는 물리적 자원들을 논리적 자원들의 형태로 표시하는 기술로서, 물리적 자원을 이용하는 사용자에게는 논리적 형태로만 나타난다. 가상화 기술이 이들 논리적 자원들과 실제 물리적 자원들에 대한 연결을 담당해 준다.

가상화라는 중간 계층을 이용하여 애플리케이션과 서비스를 실제적인 자원들과 분리하는 이러한 형태는 사용자로 하여금 동일한 자원을 공유하게 해주고, IT 자원들을 개별 자원이 라기 보다는 논리적인 자원 풀로서 사용하고 다루게 해준다. 서버내의 파티셔닝은 가상화의 대표적인 사례로서, 커다란 하나의 서버 시스템을 다수의 작은 시스템으로 보이게 해줌으로써 서버 자원을 공유하게 해준다. 가상화 시스템으로의 전환은 여러 가지의 이득을 볼 수 있다. 첫 번째로 데이터 센터 운영 및 신규 투자 비용의 감소, 두 번째로 반복적인 업무에 소요되는 시간에 따른 인력의 효율성, 셋째로 전력 및 항온항습, 상면공간의 확보로 인한 저 전력 운영이 가능하게 되어 Green-IT를 이룰 수 있게 된다.

본 논문에서는 현재 상용화된 가상화 기술 제품으로 가상화 통합 서버 구축 방법을 설명하기 위하여 2장에서는 서버가상화를 위해 적용하는 여러 가지 가상화 방법의 기술과 본 논문에서 서버통합을 하였고 경우의 장단점 그리고 최종적으로 서버통합을 위한 사전 검토 방법에 대하여 자세히 제시하였다. 그리고 3장에서는 실질적으로 NT 시스템의 가상화 통합 서버를 구축하기 위한 서버 군의 선정의 관련근거를 분석하고 물리적, 논리적 파티셔닝 작업을 통하여 가상화 통합서버를 구축하였다. 그리고 4장에서는 가상화 통합서버 구축이후에 NT 서버 가상화 통합 전과 통합 후의 이득 효과 분석 자료를 제시하였다.

II. 서버 가상화 기술

서버 가상화를 위해서는 다음과 같이 몇 가지 기술들에 대

한 이해가 필요하다. 아래에서 설명하는 기술들은 서버 가상화를 위한 기본적인 이론이며, 이에 바탕 하여 통합 가상화 서버(3-6) 구축을 하게 된다.

1. 물리적 분할

서버 가상화는 하드웨어 자원들이 물리적으로 분할(Physical Partitioning)이라는 하위 자원 단위로 분할되어 사용할 수 있게 해준다. 이때의 물리적 분할은 대개 CPU 프로세서와 I/O 디바이스를 경계로 이루어지며, 각 파티션은 최소한 1개 이상의 CPU 프로세서를 가져야 한다. 각 파티션은 물리적으로 완전 격리된 형태로 구성되며, 그래서 파티션들은 일반적으로 유연하지 못하고 전체 시스템을 재부팅 하기 전까지는 변경되지 못한다.

2. 가상 머신

가상 머신(Virtual Machine)[7-8]을 이용한 서버 가상화는 소프트웨어적 파티셔닝 또는 OS 이미지 가상화라고도 불린다. 여기서 가상 머신은 일종의 단순화되고 변형된 모체 OS로써, 이런 OS 위에 우리가 알고 있는 리눅스, 윈도우와 같은 완전한 OS 시스템이 설치되어 돌아갈 수 있게 된다. 그림 2에서는 하드웨어 에뮬레이터를 보여주고 있는데 이러한 가상 머신의 개념을 간단히 보여 주고 있다. 가상 머신 위에서 가동되는 개별 OS 이미지는 실제 디바이스와 에뮬레이션된 디바이스 모두를 액세스 할 수 있다.

오늘날 가상 머신은 아주 치밀하고 가변적이어서, 실제 및 가상 자원들 모두가 공유될 뿐만 아니라 가상 머신들 사이에서 시스템 재 시작 없이도 동적으로 스위칭 될 수 있도록 해준다. 가상 머신을 통해 OS 이미지를 가상화하는 능력이 주어짐에 따라, 사용자들은 추가 하드웨어 구입 없이도 새로운

OS의 설치, 애플리케이션의 테스트 및 업그레이드를 동일한 물리적 서버상에서 동시에 수행 시킬 수 있다.

이를 통해 같은 물리적 서버상에서 다른 OS 이미지로 가동되는 운영 시스템들간에 아무런 영향을 끼치지 않고서도 새로운 애플리케이션들을 동시에 운영 할 수 있게 된다.

3. 논리적 분할

논리적 분할(Logical Partitioning) 은 가상 머신과 물리적 분할 사이에 있는 뛰어난 서버 가상화 기능이다. 가상 머신과 함께 논리적 분할 은 IT 인프라 스트럭처를 가상화하기 위한 전략에 있어서 핵심 요소가 된다.

논리적 분할은 별도의 모체가 되는 OS 없이 하이퍼바이저(Hyervisor)라는 펌웨어 수준에서 하나 또는 그 이상의 OS 이미지들이 하나의 물리적 서버 위에서 동작할 수 있도록 해준다.

이러한 각 논리적 파티션은 고정 혹은 가변적인 개수의 프로세서를 가질 수 있다. 물론 논리적 파티셔닝을 통해 물리적 파티셔닝 기능을 구현할 수도 있다.

참고로 1개의 단일 프로세서의 일부분을 할당하여 동적인 논리적 파티션을 만드는 것은 마이크로 파티셔닝(Micro Partitioning)이라 부른다.

또한 논리적 파티션간에 자원 활용의 불균형이 존재하는 경우에는 시스템이 제공하고 있는 고급 파워 가상화 기능의 하나인 파티션 로드 매니저를 활용할 수도 있다.

파티션 로드 매니저는 각 논리적 파티션들의 사용률을 실시간으로 파악하여 미리 정해진 사용률 정책을 기반으로 하여 워크로드가 낮은 파티션의 CPU 및 메모리 자원을 실시간으로 워크로드가 높아진 파티션으로 자동 재분배해 줌으로써 최적의 시스템 효율성을 추구하게 해준다.

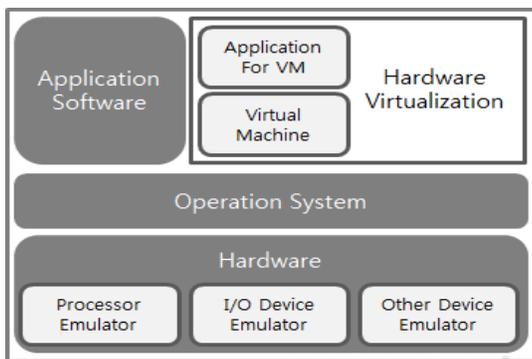


그림 2. 하드웨어 에뮬레이터
Fig. 2. Hardware emulator

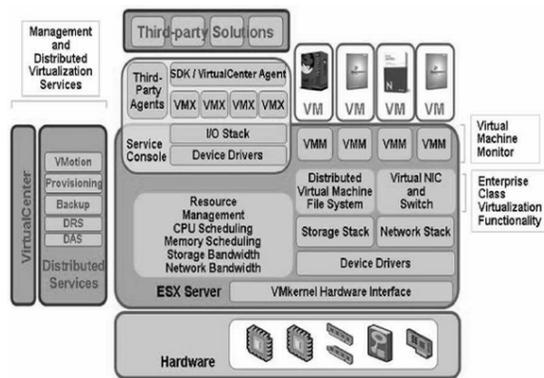


그림 3. VMWare ESX 구조도
Fig. 3. Structure of VMWare ESX

4. I/O 가상화

I/O 가상화의 필요성은 가상 머신과 논리적 분할만으로는 서버 내 가상화의 공유 및 절연(Isolation) 기능을 완벽하게 구현할 수는 없기 때문에 이를 보완하기 위해 어댑터와 같은 I/O 자원들을 공유하거나 또는 가상 머신들 간에 혹은 논리적 파티션들 간에 I/O 통신을 할 필요가 있다.

그 해결방안으로 서버와 운영체제의 결합(9-10)을 통해 I/O 가상화를 구현하기 위한 여러 가지 방법을 제공하고 있다.

첫 번째로 시스템의 가상 I/O 서버(VIOS)가 있다.

이는 특별한 목적의 가상 분할로서, 다른 파티션들에게 I/O 자원을 공급하는 역할을 하며 가상 I/O 서버는 물리적 자원을 소유하면서 다른 파티션들에게 I/O 자원의 공유를 허용해준다.

사용자들은 가상 I/O 기술덕분에 물리적 어댑터를 특정 파티션에만 할당하고서도 다른 파티션들과 공유해서 사용할 수 있게 된다.

그 결과 각 파티션마다 별도로 네트워크 어댑터, 디스크 어댑터 그리고 디스크 드라이브를 가져야 하는 요구사항이 제거됨으로써 전체적인 비용을 낮출 수 있게 된다.

가상 I/O 서버가 가지는 I/O 가상화의 기능에 따라 가상 이더넷, 공유 이더넷 어댑터(Shared Ethernet Adapter), 가상 SCSI 3가지로 분류된다.

1) 가상 이더넷 (Virtual ethernet)

대표적인 I/O 가상화의 하나로써 가상화의 애플리케이션 기능을 이용하고 있다.

각 파티션들 간에 물리적인 네트워크 어댑터 없이도 메모리 버스를 통하여 통신이 가능하게 해준다.

이것은 동일한 물리적 하드웨어 상에서 돌아가는 솔루션의 계층 요소들끼리 메모리상에서 고속, 고효율의 통신이 가능하다는 것이다.

이를 통해 사용자들은 별도의 물리적 어댑터를 사용하지 않고서 또 어댑터 구매에 따르는 관리 및 비용 부담 없이도 절연, 네트워크 이중화 그리고 향상된 보안 체계를 가질 수 있다.

2) 공유 이더넷 어댑터(SEA: Sharable Ethernet Adaptor)

공유 이더넷 어댑터는 파티션의 개수보다 물리적 어댑터의 개수가 적은 경우에 여러 파티션들이 물리적 이더넷 어댑터를 공유할 수 있도록 해준다. 또한 가상 이더넷에서 실제 네트워크 어댑터로 네트워크 트래픽을 보내줌으로써 가상 이더넷과 실제 물리적 이더넷을 연결하여 주기도 한다.

3) 가상 SCSI

한 대의 서버를 여러 개의 파티션으로 나누어 구성할 경우 가장 문제가 되는 부분이 I/O 어댑터의 부족이며, 특히 외장 디스크를 사용할 수 있게 해주는 파이버 채널 어댑터가 절실히 부족하게 된다.

이를 해결하기 위해 가상 I/O 서버의 개념이 필요하다.

가상 I/O 서버는 물리적인 디스크를 실제로 소유한 파티션으로서 디스크 볼륨이 필요한 파티션들에게(파이버 채널 어댑터가 없음) 논리적 디스크 볼륨의 형태로 디스크 볼륨을 할당해준다.

즉, 가상 I/O 서버 파티션에서 만들어져 제공된 논리적 디스크 볼륨은 이를 이용하는 다른 파티션들에게 SCSI 디스크 형태로 나타난다.

5. 서버 통합 기술의 장단점

서버 가상화 통합기술은 크게 세가지로 나뉘어 진다. 아래 표는 이번 논문에서 구성을 하게 된 IBM 과 VMware 의 서버통합 기술에 대한 장단점을 비교한 표이다.

6. 서버 통합을 위한 사전 검토 요건

현재 가상화 서버 통합기술 검토는 노후화된 시스템 교체 및 신규장비 도입에 따른 운영비를 절감하기 위한 관점에서 이뤄진다[11]. 현재 가상화 기술은 업무용 서버를 통합하여 물리적인 서버의 수를 줄여 전산 데이터 센터의 유지비 감소(상면공간 확보 및 전력량 감소) 및 인프라의 복잡성을 줄이기 위한 방법으로 사용되고 있다. 따라서 현재 구축되어 있는 각 서버들의 운영 환경 및 자원 사용 현황을 정확하게 파악하여 통합서버를 선정하고 장애에 대비한 이중화 및 스토리지

표 1. IBM과 VMware 서버통합기술 비교
Table 1. Compare of IBM and VMware Server Integration Technology

구분	하드웨어 분할	가상 머신
적용 예	IBM LPAR	VMware
플랫폼 가용성	특정CPU(IBM POWER)에만 적용	X86과 X64 프로세서의32비트 Application만 지원
성능	시스템 오버헤드 거의 없음	시스템 오버헤드가 적음
운영체제	이기종 운영체제 지원(AIX or LINUX)	이기종 운영체제지원 (Windows 계열)
소프트웨어 문제 격리	운영 Application 과 하드웨어 자원의 상태 모두 관찰 가능	운영 Application 비 정상시 전체 운영 체제에 파급 어려움

저장장치의 구성을 면밀히 검토하여 구축을 해야 한다.

1) 서버의 운영 환경 및 상태 분석

현재 일부서버의 노후화로 신규 시스템을 교체 예정이며 1:1의 서버와 시스템으로 운영되어 H/W 점검 및 장애 발생 시에 시간이 많이 소요되고 있다. 노후화된 서버 및 낮은 사양의 서버를 하나의 가상화 서버에 서비스를 이관시켜 1:N의 운영 방식으로 전환하며, 가상화 서버의 이중화로 장애가 발생 시에 신속한 대비책을 마련하여야 한다.

2) 가상화 대상 서버 선별 방법

- 도입된 지 5년이상이며 H/W 장애 및 부품 수급이 어려운 시스템
- 낮은 사양의 서버로 서비스 사용률이 낮은 시스템
- 사용을 대비 전력 및 전산실 상면공간을 많이 소요하는 대형장비

3) 가상화 통합 서버 선정 방법

가상화 서버에 통합되는 각 서버들의 용도 및 운영체제(OS)와 H/W 측면의 CPU, Memory, Disk등의 자원을 파악 후 이를 토대로 추후 확장성을 고려하여 통합서버의 사양 및 수량을 선정한다.

4) 가상화 통합 서버 구성 방안

여러 개의 시스템이 물리적인 하나의 가상화 통합서버에서 운영되기 때문에 가상화 통합서버의 H/W 장애 및 네트워크 장애가 발생할 경우 통합된 가상화 시스템이 동시에 서비스 정지가 되는 현상이 발생하게 되므로 이에 적절한 구성 방안을 고려하여야 하며 가상화 아키텍처 및 기술들에 대한 이해를 바탕으로 구현을 하여야 한다.

III. NT 시스템의 가상화 통합 서버 구축

1. H/W 구성을 위한 현황 파악

1.1 서버 도입년도 및 서버 상면 현황

그림 4는 서버 도입년도를 그래프로 나타낸 것인데 서버수량이 많아 관리에 어려움이 예상되며 노후 서버의 장애 발생 가능성이 높다. 2004년도 이전에 도입된 다수 장비가 포함되어 있으며 장비관리 비용이 증가 할 수 있다. 그림6은 서버 상면 현황을 나타낸 것인데 서버 수량에 따른 공간/상면 제약이 많으며 7U 이상의 다수 서버가 포함되어 있다.

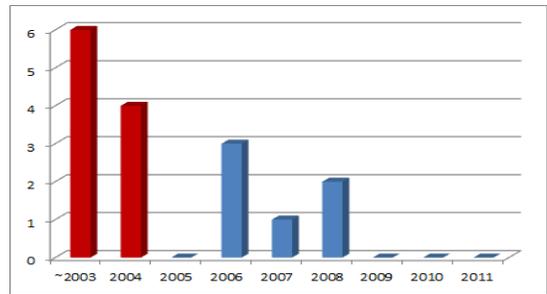
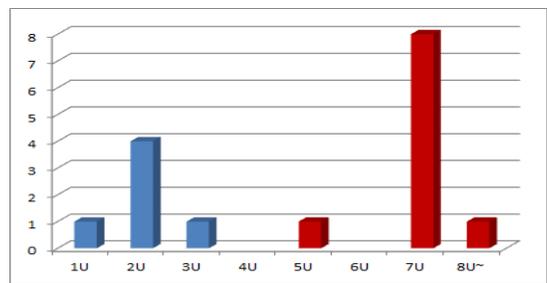


그림 4. 서버 도입 연도
Fig. 4. Year of introduced server



* 1U = 서버의 규격은 1U = 44.45mm(높이), 폭(451mm).
그림 5. 서버 상면

Fig. 5. Server top space

1.2 대상 서버 자원 사용 현황

표 2. 가상화 통합 서버 자원현황
Table 2. Server resource state of virtualization Integrate

서버명	모델명	CPU			Memory 용량 (MB)	디스크 사용량 (GB)
		A	Chip	Core		
A	smart server ZSS230-D	3150	2	2	4096	30
B	ML370	2400	1	1	512	8
C	X3650	3000	2	4	2048	100
D	DL320	2.13	1	4	2048	20
E	smart server	1600	2	4	1024	5
F	X370	700	4	4	4096	100
G	X346	2800	2	2	2048	100
H	X3650	3000	2	2	4096	100
I	X3800	3700	4	4	4096	10
J	IBM x346	3000	2	2	4096	75
K	IBM x345	3000	2	2	4096	14

L	IBM P650	1200	4	8	8192	86
M	DL380	3200	2	4	2048	27
N	DL580	2700	4	4	4096	103
O	DL580	2700	4	4	4096	100
2650 power edge		3000	2	4	2048	9
합계		39,152	40	55	52,736	887

1.3 통합 서버 선정을 위한 대상서버 Sizing 결과 값
 표 2의 대상서버들의 자원현황을 바탕으로 통합 sizing 결과 값은 각 분야별로 다음과 같다.

표 3. CPU 사용현황 분석
 Table 3. CPU usage analysis

Avg. tpm		168,427
Peak tpm		673,708
대표부하 tpm		572,652
Business Growth	120%	687,182
오차 보정	105%	721,541

표 4. Memory 사용현황 분석
 Table 4. Memory usage analysis

Usage MB		42,189
보정 MB		43,059
Share Gain	80%	34,447
Cache(30%)	130%	44,782
Business Growth	120%	53,738
오차 보정	105%	56,425

표 5. Disk 사용현황 분석
 Table 5. Disk usage analysis

Usage GB		887
여유 용량	140%	1,242
Business Growth	120%	1,490
오차 보정	105%	1,565

1.4 가상화 통합 서버 선정

표 3, 표 4, 표 5를 바탕으로 한 통합서버의 성능 및 수량을 산출한 결과는 표 6, 표 7과 같다.

표 6. 통합서버 CPU 및 수량
 Table 6. Integration server CPU and quantity

모델 시스템	Intel Xeon Processor E7-8870 2.40GHz 4CH/40Core			tpm/대	2,576,804
				Overhead	2,190,283
대수	2	3	4	5	6
Total tpm	4,380,567	6,570,850	8,761,134	10,951,417	13,141,700
평균 부하	4%	3%	2%	2%	1%
Peak 부하	15%	10%	8%	6%	5%
대표 부하	13%	9%	7%	5%	4%
종합 성능	16%	11%	8%	7%	5%

표 7. 통합서버 Memory 및 수량
 Table 7. Integration server memory and quantity

모델 시스템	128	GB/대		Tot Mem.	131,072
대수	2	3	4	5	6
전체 MB	262,144	393,216	524,288	655,360	786,432
Usage MB	16%	11%	8%	6%	5%
보정 MB	16%	11%	8%	7%	5%
Cache	17%	11%	9%	7%	6%
종합 성능	22%	14%	11%	9%	7%

위 표를 바탕으로 통합 대상 16대 대상 서버는 3대의 IBM M3850 x5 로 가상화 서버 통합이 가능한 걸 볼 수 있다.

2. NT 가상화 서버 구축현황

2.1 H/W 구성

그림 6은 NT 가상화 서버의 물리적인 구성도로 서버랙에 실장된 모습을 보여주고 있다. 총 6대의 물리적인 서버로 구성되어 있다.



그림 6. 서버 실장도
 Fig. 6. Server rack

NT 가상화 서버 H/W 사양은 표 8과 같으며 6대 모두 동일 기종으로 구성되어 있다.

표 8. NT 가상화 서버 H/W
Table 8. NT virtual server H / W

서버명	CPU	Memory	NIC	수량
NT 가상화 통합서버 #1	Intel Xeon E7-4820 2.00Ghz	128GB	12	6대

VMware의 S/W 기술 기능은 표 9와 같다.

표 9. VMware의 S/W 기술 기능
Table 9. VMware's S / W technology features

구분	기능 정의
VMware VMotion	운영 중인 가상 머신 이미지를 중단 없이 다른 물리적 시스템으로 이동할 수 있는 기능
VMware Storage VMotion	운영 중인 가상 머신 이미지를 중단 없이 다른 물리적 스토리지로 이동
VMware HA	장애가 발생한 VM들을 다른 서버에서 자동 Restart 하게 함으로써 비용 대비 효과적 가용성 보장
VMware Fault Tolerance	단일 가상머신을 실행하며 하드웨어 장애시 가상머신의 서비스 무중단 및 데이터 무손실 Failover 수행
VMware DRS	자원을 동적으로 할당/관리하는 SOI (Service Oriented Infrastructure)을 구현할 수 있는 기능
VMware DPM	DRS에서 제공하는 DPM(Distributed Power Management)은 야간/주말에 사용률이 적은 시스템에 대한 최적화를 수행하여 전력 사용을 관리하여 그린 IT 보장
vStorage Thin Provisioning	가상 머신 디스크는 오직 물리적 공간에서 사용하는 실제 공간만 소모
vStorage API for Data Protection	편리한 가상머신 백업을 위하여 Backup 솔루션 업체에게 API 제공
Data Recovery	Agent 없이 VM의 디스크기반 백업 및 복구 제공
Host add	운영 중인 서비스 중단 없이 가상머신 하드웨어 추가 (단 Guest O/S에 따른 지원)

2.2 논리적 분할

H/W의 구성이 완료가 되면 각 시스템을 운용할 가상머신을 생성하게 된다 이때 각 시스템별로 필요한 메모리 및 데이터 저장공간에 따른 논리적인 파티셔닝과 필요한 I/O에 대한 구성을 하게 된다.

아래 표 10은 하나의 물리적인 서버위에 각 시스템, 즉 가

상머신별 할당되는 CPU의 수, 메모리 크기, 데이터 공간, NIC수량을 보여준다.

표 10. 논리적 파티셔닝
Table 10. Logical partitioning

서버명	CPU 수	메모리 크기	프러비저닝 공간	NIC 수
A	4	2048MB	1.39TB	2
B	2	2048MB	56.19GB	2
C	2	4096MB	74.24GB	1
D	2	4092MB	204.23GB	2
E	2	1024MB	69.58GB	2
F	2	4096MB	114.11GB	1
G	2	4096MB	254.24GB	1
H	4	4096MB	54.11GB	1
I	2	4096MB	164.24GB	1
J	4	2048MB	62.64GB	2
K	4	4096MB	44.14GB	2
L	4	2048MB	104.19GB	2
M	2	2048MB	102.26GB	2
N	8	4064MB	49.68GB	1
O	1	4096MB	74.11GB	1
P	2	1024MB	52.19GB	2
Q	2	4096MB	174.11GB	1

2.3 목표 구성도

기존 H/W와 시스템간의 1:1 구성에서 H/W와 시스템간에 1:N 구성으로 변경이 되어 현재 H/W의 장애 시 다수의 시스템이 동시에 문제가 발생하게 된다.

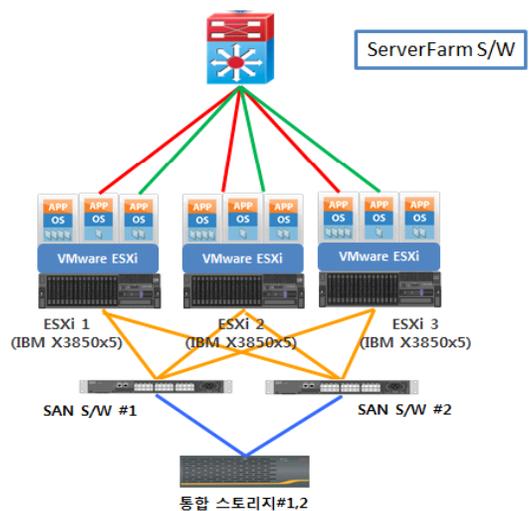


그림 7. 전체 구성도
Fig. 7. Overall configuration

이런 문제를 해결하기 위해 그림7에서 나타난 것과 같이 가상화 통합서버는 3중화를 통해 서비스 장애 시간을 단축하였고, 각 시스템의 자원이 저장되는 통합스토리지 및 가상화 통합서버와 통합스토리지간의 연결을 지원하는 SAN 스위치도 이중화를 하여 가상화 통합서버 구축 후 가장 우려가 되는 H/W 장애 발생에도 서비스의 안정성을 가져갈 수 있게 구성을 하였다.

IV. 가상화 통합 서버에 대한 효과

NT 가상화 통합 서버의 구축으로 인한 전력 및 냉방 비용 절감에 대해 분석 하여 그 결과를 다음과 같이 산출 하였다. 산출에 따른 기초 자료는 다음과 같다.

- 현재 사용중인 가상화 대상 서버의 전력량에 따른 소요 비용 산출
- 현재 전산실 냉방으로 사용되는 비용 산출
- 가상화 서버 도입으로 인한 소비 전력량 산출
- 가상화 대상 서버의 폐기로 인한 전산실 상면 공간에 따른 냉방 비용 산출

1. NT(x86) 시스템 절감 효과

NT 서버 가상화 통합 후 상면 및 전력 소비량, 냉방 절감 효과를 표 11에 나타내었는데 상면은 89%, 전력은 79%, 냉방은 79% 절감 효과를 얻을 수 있었다.

표 11. 통합이전, 이후의 소비량 비교
Table 11. Consumption compare of Integration before, and after

항 목	통합 이전		통합 이후		절감율
	수량	비용(천원)	수량	비용(천원)	
상면 (U)	81	22,171	8	2,514	89%
전력 (W)	13,492	8,273	2,856	1,751	79%
냉방(BTU)	45,865	2,163	9,760	460	79%

* 상면 : 42U 랙당 비용 연간 9,600천원/랙 추정
전력 : 산업용 70원/KWh 적용
냉방 : SEER13 냉방기 기준

V. 결 론

본 논문에서는 노후화된 기존의 NT 서버를 통합 가상화

작업을 통해서 전산 센터의 서버소비전력 및 냉방, 냉장 비용을 획기적으로 줄였으며 상면 절감 효과는 89%, 전력과 냉방 소비량은 기존 대비 79% 정도 절감 효과를 얻었다. 이러한 NT 서버 통합 가상화는 현재 뿐만 아니라 추후에도 전산센터의 유지보수 비용을 주는데 기여하고 Green-IT로의 변화를 기대 할 수 있다. 본 논문에서 적용한 가상화 서버 통합 구축 방법은 UNIX 계열 및 기타 다른 서버군을 통합 할 때도 동일하게 적용할 수 있는 기술이며 이를 통하여 전산센터의 공간 절약 및 전력소모 감소 효과를 기대할 수 있다. 또한 네트워크 가상화에도 적용하여 물리적인 장소뿐만 아니라 운용적인 측면에서도 상당한 효과를 볼 수 있을 것으로 전망된다.

참고문헌

- [1] Y. Zhan., "Virtualization and Cloud Computing," LECTURE NOTES IN ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 143, 2012.
- [2] F. Lombardi, R. Di Pietro, "Secure virtualization for cloud computing," Journal of network and computer applications, Vol. 34, No. 4, 2011.
- [3] B. Solomon, D. Ionescu, M. Litoiu, M. Mihaescu, "Web Service Distributed Management Framework for Autonomic Server Virtualization," COMMUNICATIONS IN COMPUTER AND INFORMATION SCIENCE, Vol. 18, 2008.
- [4] H. Ueno, S. Hasegawa, T. Hasegawa, "Virtage: Server Virtualization with Hardware Transparency," Lecture Notes in Computer Science, Vol.- No. 6043, 2010.
- [5] D. Paessler, "Server Virtualization and Network Management," Database and network journal, Vol. 38, No. 5, 2008.
- [6] C. Taylor, "Server Consolidation: How to enhance utilisation of servers and storage," MANUFACTURING COMPUTER SOLUTIONS, Vol. 12, No. 5, 2006.
- [7] T. Koju, S. Takada, N. Doi, "An Efficient and Generic Reversible Debugger using the Virtual Machine based Approach," VEE-INTERNATIONAL CONFERENCE, Vol. 1, 2005.
- [8] A. Kadir, X. Xu, E. Hammerle, "Virtual machine tools and virtual machining-A technological review," Robotics and computer-integrated manufacturing, Vol. 27, No. 3, 2011.
- [9] S. J. Schuchart, "Server Consolidation: Why Less Is More Is your data center a morass of disparate hardware and operating system installs?" NETWORK COMPUTING-MANHASSET, Vol. 14, No. 11, 2003.
- [10] Y. Ding, "Server Consolidation and Grid Computing: Performance Implications," CMG CONFERENCE, Vol. 1, No. 1, 2003.

- [11] K. Henry, "Server Consolidation: cost saving but what about security?" Database and network journal, Vol. 32, No. 2, 2002.

저 자 소 개



이 용 희

1999: 청주대학교 전자공학과 공학사.

1991: 청주대학교

전자공학과 공학석사.

2001: 청주대학교

컴퓨터공학과 공학박사

현 재: 신성대학교 교양학부 부교수,

정보지원센터 소장

관심분야: 컴퓨터 및 제어,

마이크로 프로세서,

웹프로그래밍, 웹개발,

RFID, 서버 및 네트워크,

정보보안, 데이터베이스

Email : lyhkpi@shinsung.ac.kr



김 환 석

1988: 청주대학교 전자공학과 공학사.

1990: 청주대학교

전자공학과 공학석사.

2008: 청주대학교

전자공학과 공학박사

현 재: 강릉원주대학교

정보통신공학과 교수

관심분야: 컴퓨터제어,

스마트 헬스케어, RFID,

웹프로그래밍, 웹개발

Email : hskim8805@gwnu.ac.kr