

분산 이기종 서버 환경을 위한 인프라 가상화

한국전자통신연구원 | 김진미 · 배승조 · 안창원 · 정영우 · 박종근 · 고광원 · 변일수 · 우영춘*

1. 서론

최근 가상화 기술이 효율적인 IT 인프라를 구성하는 기술로 주목받으며 새로운 컴퓨팅 패러다임으로 빠르게 진화되고 있다. 또한 그린 IT를 지원하는 에너지 절감 방안으로 유연성과 높은 자원 활용률을 얻을 수 있는 가상화 기술이 부각되어 앞으로 많은 변화 요소들을 내포하며 IT 곳곳에 많은 영향을 끼칠 것으로 예상된다. 가상화는 여러 개념으로 정의되고 있으나, 컴퓨팅 기술에서의 가상화는 물리적인 한 개의 자원을 논리적으로 분할하여 사용하거나, 물리적으로 다른 여러 개의 자원을 논리적으로 통합하는 기술로 정의할 수 있다. 일반적으로 가상화 기술은 사용자에게 컴퓨팅 자원을 사용함에 있어 단순하고 일관성 있으며 편리한 논리 구조를 갖게 하여 비용 및 인프라 관리를 향상시킨다[1].

가상화 분류는 기술의 위치, 가상화 기술이 적용되는 기준 혹은 제품 유형에 따라 다양하게 분류되며 이 중 서버 가상화는 한 대의 물리적 서버에 여러 대의 가상 머신들을 생성하여 마치 여러 서버들이 존재하는 것과 같은 효과를 내는 기술이다. 기술 분류에 대한 설명은 기존의 많은 연구 자료들이 있으며[2-5]에 보다 자세하게 기술되어 있다.

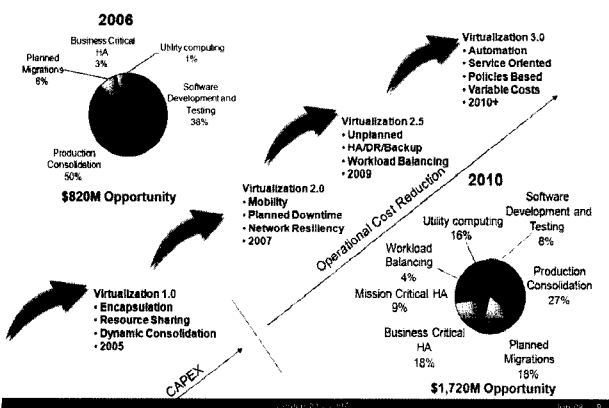


그림 1 가상화 기술 단계별 적용 분류[6]

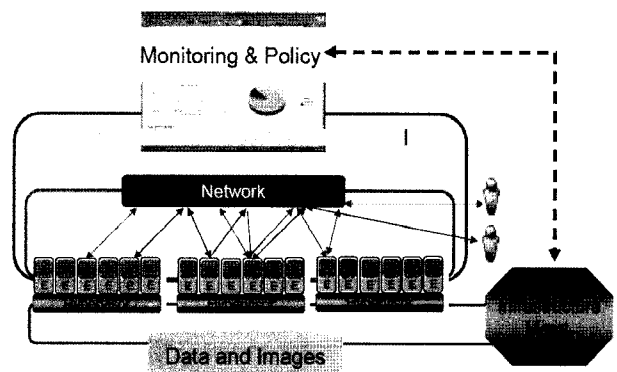
* 중신회원

그림 1은 초기 서버 통합에만 사용되던 가상화가 이동성 및 재난 복구 등에 적용되고 또한 자동화 및 서비스 중심, 정책 기반 등에 활용되며 인프라를 관리함을 보여준다[6].

이와 같이 대다수의 기업들은 일차적으로 가상화 통합에 주력하나 가상화 기술이 구축된 후 가상화의 가치는 새로운 기능들에서 확인되며 신속성과 효율의 향상성을 적극적으로 지원하는 우수한 관리 솔루션을 필요로 한다. 그림 2는 가상화를 활용한 서비스 수준의 정책 기반 관리의 모습을 보여준다[6]. 정책 기반 관리는 기존의 물리적으로 구성된 인프라를 가상화 환경으로 이전할 경우 자원의 효율적 사용과 관리 편의성을 이끌어 낼 수 있어 고성능, 고효율 인프라로 자동화를 통해 비즈니스 유연성을 도와줄 수 있는 핵심 기술이다.

본 고에서는 이기종 플랫폼의 통합 관리를 위한 가상화 솔루션으로 한국전자통신연구원에서 개발되고 있는 인프라 가상화 기술¹⁾인 VINE(Virtual Infrastructure Environment)의 기술 소개 및 발전 방향에 대해

Policy-Based Management of Services Via Virtualization



Source: IDC 2008

그림 2 정책기반 관리 가상화[6]

- 1) 본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 IT신성장동력 핵심기술개발 사업의 일환으로 수행하였음. [2006-S035-03, 분산 이기종 서버 환경을 위한 공개SW 기반 가상 인프라 구현 기술 개발, 기간: 2006.3.1 ~ 2009.2.28]

기술하고자 한다. 2장에서는 관련 기술에 대한 소개로 기존의 기술 동향에 대해 간단히 정리하였다. 3장에서는 VINE의 가상 인프라 환경에 대해 기술하고, 4장에서는 가상 인프라 환경을 구축하기 위한 VINE의 핵심 기술들에 대해 소개한다. 5장에서는 운영 환경에 대해 설명하고 6장에서 차세대 가상화 기술과 향후 연구 과제에 대해 생각해본다.

2. 관련 기술 동향

이 장에서는 주로 서버 가상화의 가상 머신 소프트웨어 및 관리 솔루션의 최근 동향에 대해 설명하고자 한다. 가상 머신 소프트웨어에 대해 본격적으로 알려지기 시작한 것은 VMware의 상업용 가상화 기술이다. VMware의 경쟁사들은 최근까지 그리 많지 않았으나 공개 소스 기반의 가상화 기술인 Xen이 발표되고 뛰어난 하드웨어와 통신 기술이 발전하면서 가상화 기술의 활용 가치에 기대를 두는 대형 벤더들이 가상화 시장에 경쟁사로 뛰어들게 되었다.

VMware VirtualCenter의 경우 중앙 집중식 관리, 운영 자동화, 자원 최적화 및 고가용성을 제공하여 기존 VMware 가상화를 활용한다. 특히 VMware DRS(Distributed Resource Scheduler)는 사전 정의된 우선 순위 에 따라 사용 가능한 자원을 배분하여 운영 효율성을 높이는 자원 관리 기능이다. Xen의 경우에는 2006년 12월 XenSource와 Virtual Iron이 상용화된 Xen을 출시하였으나 초기 성장 속도가 더디고 관리 도구에 대한 투자가 부족했으며 초기 Xen에 관심을 갖기 시작한 고객을 기반으로 관리 도구 등을 확장하며 꾸준히 성장하고 있다. 2007년 가상화 시장의 경쟁이 본격화 되면서 Citrix은 XenSource를 인수하고 오라클 및 썬도 앞다투어 Xen 기반의 VM을 발표하며 각자의 관리 소프트웨어를 개선할 예정이다[7].

마이크로소프트는 2004년 말 Connexitx의 가상화 기술의 인수를 시작으로 2007년 SCVMM(System Center Virtual Machine Manager)를 발표하였으며 2008년 말 Hyper-V를 출시할 계획이다. Hiper-V에 대한 관리는 자원 최적화 기능이 포함되어 SCVMM을 통해 가능하며 VMware에 대해서도 관리를 할 수 있게 지원된다.

공개 소스 기반의 가상화 솔루션은 하이퍼바이저의 경우 무상 공급하며 관리 도구와 지원 서비스에 가격을 부과하고 있다. 이와 같이 시스템 통합만을 주력 하던 가상화 비즈니스 모델은 신속한 구축, 즉각적인 통합의 요구로 관리와 신속성에 대한 가상화로 변화하고 있다. 인프라 가상화 관리의 중요성이 부각되면서 업체들은 차별화된 관리 도구를 제공하고 있으며 이

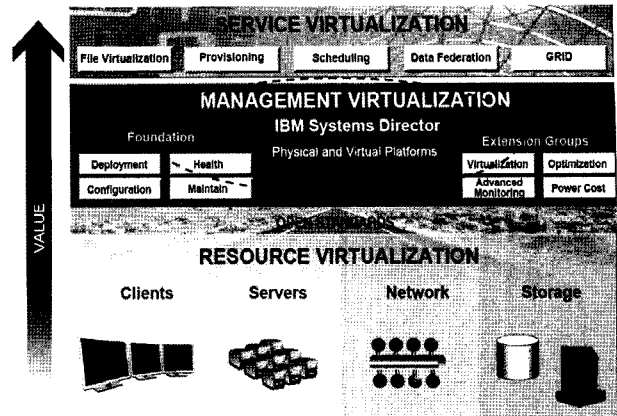


그림 3 관리 가상화[4]

에 따라 가상화의 중심 개념인 가상 머신뿐만 아니라 서비스에 따라 자원을 분석하고 조정하는 워크로드 관리 등의 개념들이 함께 포함되어 충분히 고려되어야 한다. 이를 위해서는 물리적 자원의 가상화에서 벗어나 가상화 환경에서 관리의 효율성을 높일 수 있는 관리 측면의 가상화 개념이 절실하게 필요하다. 관리 가상화를 통해 가상화된 IT 환경에 대해 자원을 감독하고, 정보를 수집해 IT 인프라를 비즈니스와 연동하여 워크로드를 제어하면서 시스템을 좀 더 효율적으로 관리할 수 있다[8]. 그림 3은 비즈니스 가치에 대한 관심이 자원의 가상화에서 관리의 가상화로 옮겨가고 있음을 보여준다[4].

3. 가상 인프라 환경 VINE 개념

한국전자통신연구원에서는 IT성장동력기술 개발사업의 일환으로서 '분산 이기종 서버 환경을 위한 공개 소프트웨어 기반 가상 인프라 구현 기술 개발' 과제로 가상 인프라 환경 구현을 뜻하고 있는 코드명 VINE을 2006.3.1~2009.2.28 기간으로 수행하고 있다. VINE의 기술 설명은 [2]에 차세대 가상화 기술 동향과 더불어 간략하게 설명된 바 있다. 본 과제에서 개발하고자 하는 VINE 시스템은 국제 분산 관리 표준 DMTF와 공개 소프트웨어에 기반을 둔 데이터센터 규모의 분산 이기종 서버 환경에서 실시간 기업의 중요 기간업무 지원을 위한 공개 소프트웨어 기반 가상 인프라 환경 구축을 최종 목표로 한다. 또한 이를 통해 인프라내의 모든 자원을 가상화하고 통합 관리하여 자원의 활용도를 향상시키고 가상의 컴퓨팅 환경을 제공하며, 동시에 차세대 분산 컴퓨팅 모델인 유틸리티 컴퓨팅 실현을 위한 핵심 기술 확보를 목표로 한다.

VINE은 물리적인 컴퓨팅 자원들과 서비스 사이에 가상의 층이 구축되어 모든 자원이 가상화되고, 서비스는 가상의 층을 통해 가상화된 자원을 공유할 수

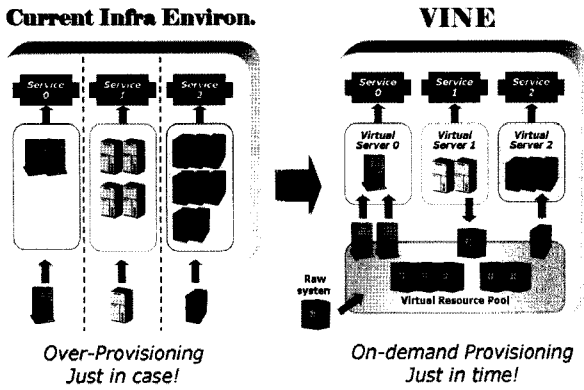


그림 4 가상 인프라 환경 개념도

있는 환경으로 그림 4는 가상 인프라 환경 개념도이다. 기존의 인프라 환경이 물리적인 시스템의 구성 변경이 어렵고 고정된 자원 할당으로 시스템 자원을 충분히 활용하지 못하는 것에 비해 가상 인프라 환경에서는 서비스와 컴퓨팅 자원을 필요에 따라 동적으로 할당함으로써 서비스가 필요한 때에 필요한 만큼의 자원을 할당 받아 사용하는 서비스 중심의 새로운 인프라 자원 관리 패러다임을 구현 할 수 있다. 또한 인프라 내 시스템의 성능을 향상시킬 수 있을 뿐 아니라 확장성과 안정성을 제공할 수 있다. 더욱이 인프라 내 시스템 자원의 활용도를 극대화 시켜 시스템 관리 비용을 최소화 시킬 수 있다.

VINE 시스템은 그림 5의 가상화 모델에서 볼 수 있듯이 다수의 서버 시스템들을 통합 관리하여 단일 가상화처럼 운영하는 가상화 모델인 Virtualizing-up²⁾ 가상화 모델과 한 대의 서버 시스템을 여러 개 적은 규모의 가상 시스템으로 분할하여 사용한 가상화 모델인 Virtualizing-down³⁾ 모델을 결합한 virtualizing-up-and-down⁴⁾ 가상화 모델을 지원하고 복합적으로 운용함으로써 여러 형태의 분산 이기종 시스템들을 통합 관리한다. 또한 가상화된 프로비저닝 모델을 지원하여 모든 자원의 프로비저닝 과정 즉, 서비스 별 자원의 할당 및 회수 과정, 자체가 자동화되어 관리자의 개입을 최소화하면서 스스로 최적의 시스템을 구성하고 운영하는 자원 관리 가상화를 목표로 한다.

- 2) n-to-1 매핑, 예를 들어 소규모의 인터넷 서버들을 묶어 부하분산 기능을 통해 사용자에게 마치 하나의 시스템처럼 보이게 하는 부하분산 클러스터
- 3) 1-to-n 매핑, 예를 들어 여러 운영체제 환경에서 운용되는 어플리케이션들을 하나의 대규모 시스템에서 통합 운용하기 위해 단일 서버를 여러 운영체제로 파티션 하여 운용
- 4) 예를 들어 분산 이기종 서버들로 구성된 데이터 센터의 통합 관리 모델: 운영체제 파티셔닝이 적용된 다수의 대규모(SMP) 시스템들, 복수의(소규모 서버로 구성된) 클러스터 시스템 등 다양한 시스템들을 통합 관리하기 위해 필요한 통합 가상화 모델

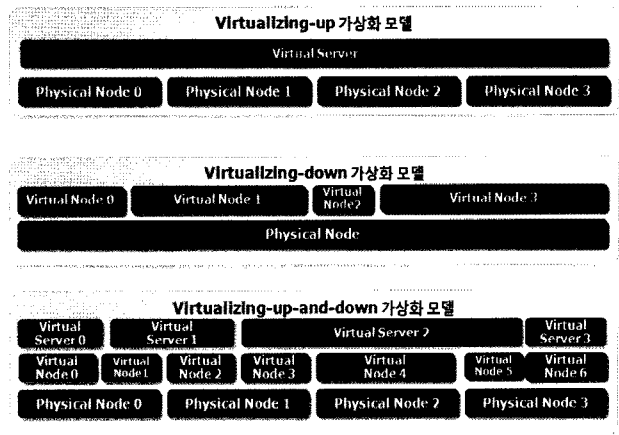


그림 5 가상화 모델

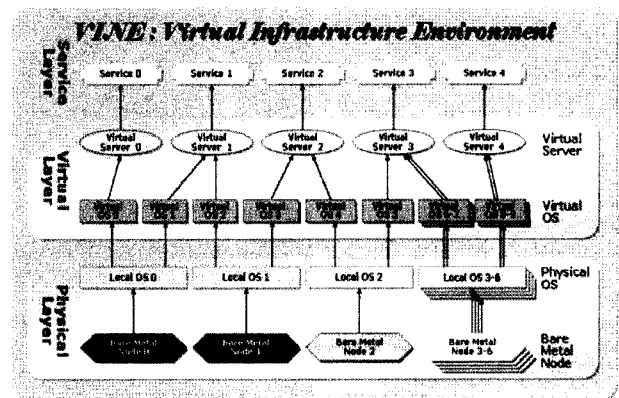


그림 6 정책기반 관리 가상화

그림 6은 VINE에서 정의한 가상 인프라 환경의 개념도와 정의된 가상층의 설명을 나타낸다.

• Service layer

최종 사용자들에게 제공되는 여러 형태의 서비스들로 각각의 서비스는 대응되는 가상 서버를 통해 필요한 만큼의 자원을 동적으로 제공 받음

• Virtual server layer

각각의 서비스에 필요한 자원을 제공하기 위해 각 서비스별로 구축되는 가상 서버 시스템으로, 각각의 가상 서버 시스템은 단일 가상 OS 혹은 다수의 가상 OS들로 구성됨, 서비스와 가상 서버는 1:1로 매핑되며 Virtualizing-up-and-down 가상화 모델 지원 필요

• Virtual OS layer

가상 OS는 가상 서버를 구성하는 기본 요소로서 가상의 운영환경을 제공하며, Xen과 같은 하이퍼바이저(hypervisor)를 통해 가상 OS를 구성함, Virtualizing-down 가상화 모델 지원 필요

• Local OS layer

컴퓨터 시스템 노드에 기본으로 설치되는 OS

- Bare metal node layer

OS를 포함한 SW가 설치되지 않은 컴퓨터 시스템 노드

4. VINE 핵심 기술 및 기능

4.1 VINE 설계 개념

VINE 시스템에서는 그림 7의 VINE 시스템 개념도에 서 보듯이 두 가지의 소프트웨어로 구성된다.

- 분산 이기종 자원 관리 프레임워크

국제 산업 표준(DMTF)과 공개SW에 기반을 두고 상호운용성을 지원하는 개방형 자원관리 환경제공[9]

- 다중 시스템 워크로드 관리 소프트웨어

모든 자원이 가상화되고, 서비스는 가상의 층을 통해 가상화된 자원을 공유함으로써 필요한 때에 필요한 만큼의 자원을 할당 받아 사용하는 가상 인프라 환경 제공

가상 인프라 환경을 구현하기 위한 VINE의 핵심 기술은 표 1에서 보듯이 표준 기반의 분산 이기종 자

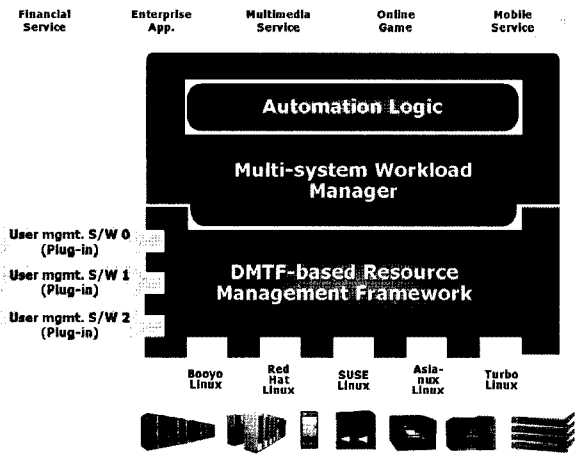


그림 7 VINE 시스템 개념도

Technology Hierarchy

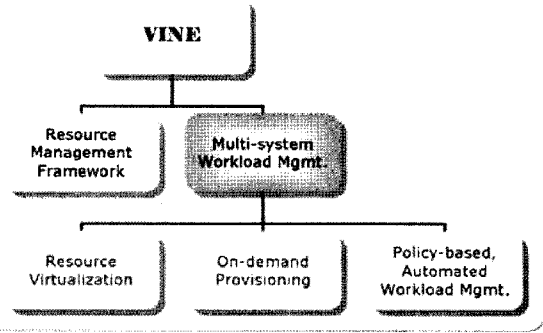


그림 8 VINE 핵심 기술 계층도

원 관리 프레임워크 기술과 다중 시스템 워크로드 관리 기술로서 관리자의 개입을 최소화하여 워크로드를 자동으로 관리하게 한다. 그림 8은 이러한 핵심 기술들의 계층도를 보여준다.

VINE을 활용하여 다중 시스템의 가상 자원을 정의하고 공유함으로써 서비스에 자원을 동적으로 할당할 수 있으며 시스템 오류 발생 또는 유지 보수 등 서비스 재매치가 필요할 때 안전한 물리노드로 서비스를 이전할 수 있다.

VINE은 그림 9와 같이 다중 시스템 워크로드 관리를 가능하게 하는 자원 가상화 및 온디맨드 프로비저닝 기술의 하부 기능과 정책기반 워크로드 자동 관리 기술의 상부 기능으로 워크로드 관리를 구분할 수 있으며 이는 각각이 독립적으로 혹은 연결하여 사용할 수 있다. 다음은 하부 워크로드 관리의 기능을 설명한다.

- 자원 풀 관리(Resource pool management)

인프라 내의 컴퓨팅 자원들을 가상화된 자원으로 정의하고 모든 서비스들이 공유할 수 있도록 통합 관리할 수 있는 기능으로 관리자에게 모든 자원에 대한 가상 이미지를 제공

표 1 VINE 핵심 기술

핵심 기술		설명
자원 관리 프레임워크 기술 (Resource Management Framework)		사용자들이 자신들의 목적에 맞는 관리 기능들을 손쉽게 개발하여 플러그인 형태로 연동할 수 있도록 국제 산업 표준(DMTF)과 공개 SW에 기반을 두고 상호 운용성을 지원하는 개방형 자원 관리 환경 제공 기술
다중 시스템 워크로드 관리 기술	자원 가상화 기술(Resource Virtualization)	인프라내의 이기종 자원을 국제 표준(DMTF)에 기반을 두어 가상화된 자원으로 정의하고 자원 풀을 형성하여 모든 서비스 들이 공유할 수 있도록 통합 관리하는 기술
	온디맨드 프로비저닝 기술(On-demand Provisioning)	관리자의 개입을 최소화하며 가상화된 자원을 요구 사항에 따라 각 서비스에 동적(Just-in-time)으로 할당 혹은 회수하는 기술
	정책기반 워크로드 자동 관리 기술 (Policy-based Automated Workload Management)	미리 정해진 정책과 현재 상황에 맞추어 각각의 서비스에 필요한 때에, 필요한 만큼의 자원을 자동으로 할당 혹은 회수하여 최적의 가상 컴퓨팅 환경을 제공하는 기술

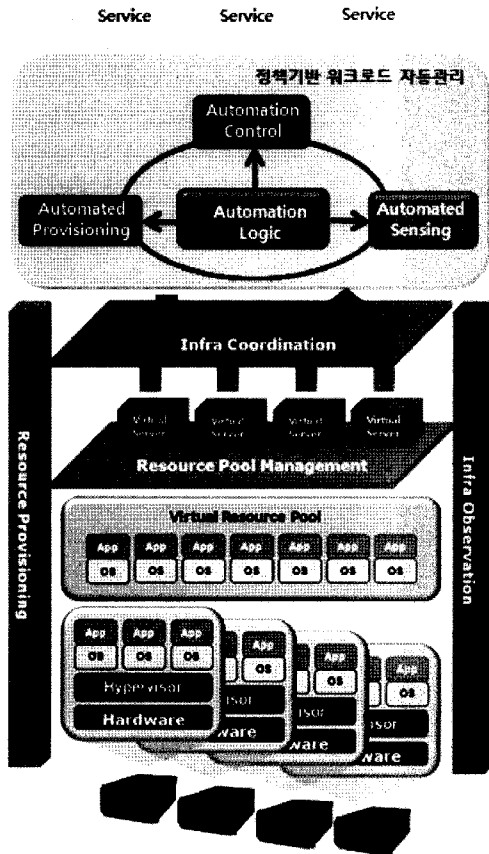


그림 9 VINE 시스템 기능

- 자원 프로비저닝(Resource provisioning)
베어메탈 노드에 운영체제를 설치하는 것은 물론이고, 서비스에 필요한 각종 SW의 설치까지 실제 서비스를 구동시킬 수 있기까지의 모든 과정을 동적으로 수행
- 인프라 감시(Infra observation)
국제 산업 표준인 DMTF-CIM/WBEM에 기반을 두어 인프라 내의 자원 동작 상태 및 성능을 감시 분석
- 인프라 조율 관리(Infra coordination)
가상화된 자원을 서비스 요구에 따라 동적으로 할

당 혹은 회수

그림 7의 상부 기능으로 표시된 정책 기반 워크로드 자동 관리의 세부 기능으로는 다음과 같다.

- 자동 관리 규칙(Automation logic)
서비스 별 자원의 할당 혹은 회수를 자동으로 하기 위한 자동 관리 규칙을 정의
- 자동화 제어 기능(Automation control)
미리 정해진 자동 관리 규칙에 따라 모든 자동 관리 기능과 SW 구성 요소들을 총괄 관리하는 자동화 제어 기능
- 자동 프로비저닝(Automated provisioning)
자동화 제어기의 명령에 따라 모든 관련 프로비저닝, 즉, 특정 서비스에 필요한 자원의 할당 혹은 회수를 정책 기반에서 수행하는 기능
- 자동 센싱(Automated sensing)
시스템에서 발생하는 모든 이벤트들을 감시하고 필터링하고 분석하여 자동화를 위한 기본 자료를 제공하는 기능

VINE은 개방형 인터페이스로 가상 인프라를 활용하고자 하는 서비스를 효율적으로 구축 할 수 있도록 한다.

4.2 다중 시스템 워크로드 관리

다중시스템 워크로드 관리 기술은 인프라 내의 이기종 자원을 국제 표준인 DMTF에 기반을 두어 가상화된 자원으로 정의하고 자원 풀을 형성하여 모든 서비스들이 공유할 수 있도록 통합 관리하는 자원 가상화 기술과 관리자의 개입을 최소화하여 가상화된 자원을 요구 사항에 따라 각 서비스에 동적으로 할당 하는 기술로 베어메탈 노드에 운영체제를 설치하는

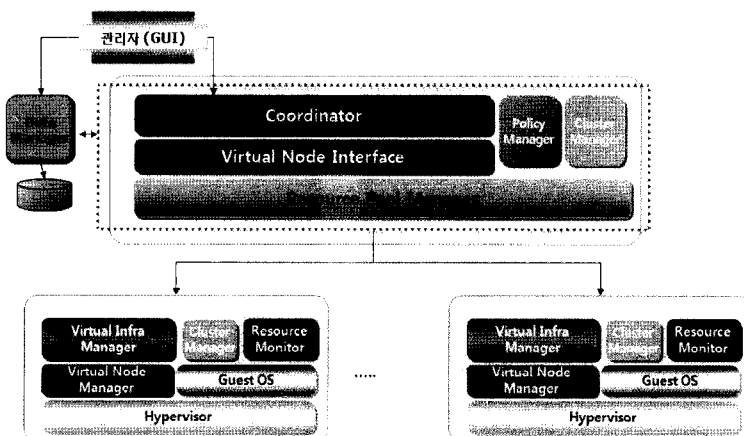


그림 10 다중 시스템 워크로드 관리 SW 구성

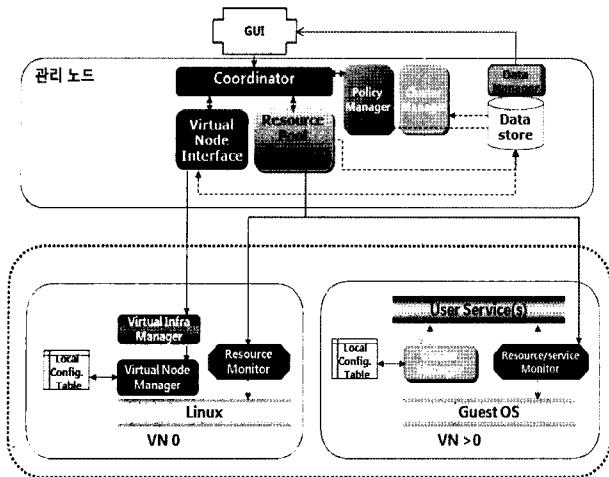


그림 11 다중 시스템 워크로드 관리 SW 제어 흐름도

일부러 시작하여 실제 서비스를 구동 시킬 수 있기까지의 전 과정을 지원한다.

다중 시스템 워크로드 관리 소프트웨어의 스택은 그림 10에서 보이며 그림 11은 각 컴포넌트 SW의 기능들 간의 제어 흐름을 설명한다.

- 코디네이터(Coordinator)

사용자와 인터페이스를 연동하는 SW 컴포넌트로서 모든 SW 컴포넌트에 대한 조율 관리 및 관리자에 의한 워크로드 관리 지원

- 가상 노드 인터페이스(Virtual Node Interface)

코디네이터가 가상 노드를 관리하기 위해 필요한 인터페이스를 제공하며 코디네이터로부터 가상 노드의 생성, 삭제, 수정, 마이그레이션 및 라이프사이클 변경 등 가상 노드 제어가 가능한 입력을 받고 원격 물리 노드에 있는 가상 인프라 관리자에게 가상 노드에 관련된 연산을 수행하게 함

- 정책 관리자(Policy Manager)

시스템 관리 정책을 설정하고, 시스템의 상태를 모니터링하여, 발생한 이벤트에 따라 동적으로 시스템 자원을 제어하는 SW 컴포넌트로서 시스템 관리자의 개입을 최소화하는 시스템관리 기능 제공

- 클러스터 관리자(Cluster Manager)

복수개의 가상 노드를 이용한 클러스터 구성 및 설정 관리 기능 제공

- 자원 풀 관리자(Resource Pool Manager)

가상 자원 관리와 정보 수집 기능 제공 및 물리적으로 제한되어 있는 정적인 자원에 대해서 가상 노드 상에서 발생하는 워크로드에 따라 동적으로 프로세서, 메모리 등에 대한 할당/회수를 지원

- 가상 인프라 관리자(Virtual Infra Manager)

표준 기반의 노드, 가상 노드 및 자원 관리를 목적으로 노드 관리는 시스템 기반 인프라를 구현하고, 가상 노드 관리는 가상화 프로파일을 적용하여 가상 노드 인프라를 구현

- 가상 노드 관리자(Virtual Node Manager)

하이퍼바이저 대상으로 가상 인프라 관리자의 가상 노드 관리를 통해 물리적인 하이퍼바이저 인터페이스를 제어하며 가상 노드 관리는 가상 노드 프로비저닝 및 가상 노드 자원을 제어하고 노드 내에 설치 운영 중인 가상 노드들 상태 관리

- 자원 모니터(Resource Monitor)

시스템 전반의 자원에 대해 표준 기반의 시스템 모니터링 지원

4.3 정책기반 워크로드 자동 관리

정책기반 워크로드 자동 관리 기술은 미리 정해진 정책과 현재 상황에 맞추어 각각의 서비스에 필요한 때에, 필요한 만큼의 자원을 자동으로 할당 혹은 회수하여 시스템 자원을 동적으로 할당할 수 있는 서비스 중심의 새로운 인프라 자원 관리 기술이다.

기존의 인프라 관리 방법에서는 응용 서비스 별로 피크 타임 시의 부하치를 추산 한 후 이에 필요한 컴퓨팅 자원을 고정적으로 할당하여 운영하나 서비스들이 컴퓨팅 자원을 공유하기 어렵기 때문에 평상시에 심각한 자원의 낭비를 초래함은 물론이고 서비스별로 컴퓨팅 자원을 별도 관리해야 하는 어려움이 있었다. VINE의 정책기반 워크로드 자동 관리는 시스템이 자동으로 자원을 관리하는 자동화된 관리 기능을 통해 사용자들에게 최적의 컴퓨팅 환경을 제공할 수 있다. 그림 12는 자동 관리 규칙 기능에 의해 정의된 정책을 기반으로 자동 센싱된 정보에 의해 자동화를 제어하고 자원을 프로비저닝하여 워크로드를 관리하는 것이다.

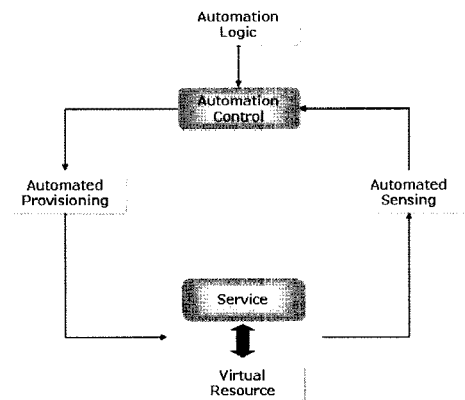


그림 12 정책기반 워크로드 자동 관리 구성

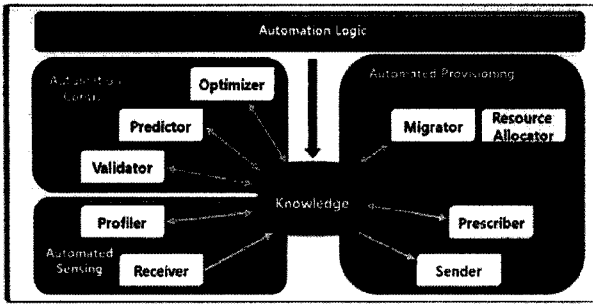


그림 13 정책기반 워크로드 자동 관리 SW 구성

정책기반 워크로드 자동 관리는 서비스 인터페이스를 제공하는 다중시스템 워크로드 관리의 서비스 형태로 설치되어 실행한다.

정책 기반 워크로드 자동 관리 소프트웨어의 구성은 그림 13에서 보이며 각 컴포넌트 SW의 기능들 간의 제어 흐름을 설명한다.

- Receiver: 각 관리 대상 서버 물리 노드로부터 주기적 정보 수집
- Profiler: 물리 노드 및 가상 노드의 자원 사용과 워크로드에 대한 프로파일 작성
- Validator: Predictor 가 사용하는 수식의 상관계수들을 조정
- Predictor: Over/under utilization 가상 노드의 자원 요구량을 구함
- Optimizer: 상위/하위 임계값(upper/under threshold)을 이용하여 자원을 over/under utilization 하는 가상 노드를 판별하고, 판별된 가상노드들에 대한 자원 요구량 산출
- Migrator: 과부하 된 물리 노드를 판별하고, 판별된 물리 노드 위에 운영 중인 가상노드들의 자원 요구량 산출 후 greedy 알고리즘 사용 migration 할 가상노드를 선별하고 그 순서와 할당할 자원의 량을 결정
- Resource Allocator: 정책에 따른 가상 노드의 자원 할당량 결정
- Prescriber: Optimizer와 Migrator의 수행 결과를 이용해 관리 대상 서버에서 수행해야 하는 자원 재할당과 마이그레이션을 위한 구체적인 명령어 생성
- Sender: 자원 재할당과 마이그레이션을 위한 명령어들을 해당하는 관리대상 서버에 전송

5. VINE 운영 환경

VINE은 대기업은 물론 중견중소기업에 이르기까지 가상화를 통해 IT 인프라를 최적화하여 관리할 수 있게 하는 가상 인프라 관리를 지원한다. 관리자가 인프라

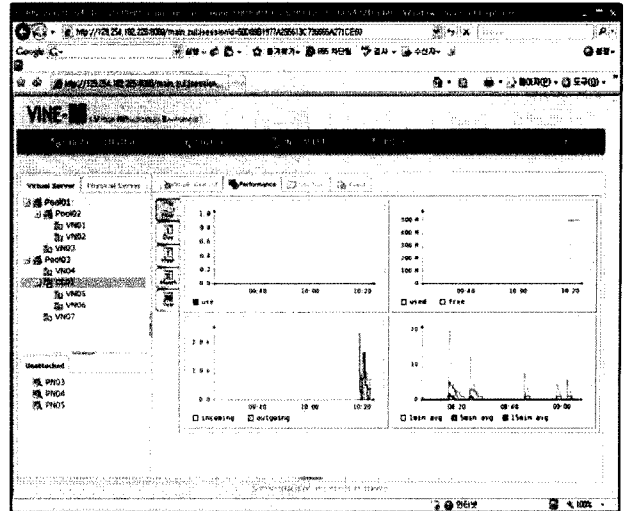


그림 14 VINE 관리 화면

라 자원을 전사적으로 관리하여 최적화 할 수 있고, 사용자에게는 할당된 자원을 이용한 무중단 서비스를 제공할 수 있으며 운영 서버 통합, 비즈니스 연속성 제공 및 단순한 인프라 구축의 이점을 얻을 수 있다. 그림 14는 VINE의 관리 화면을 나타낸다. 표시되는 가상 서버에는 다수의 가상 노드들이 하나의 자원 풀로 구성되어 각각의 서비스에 필요한 자원을 제공하게 된다. 정책에 의해 가상 자원들은 필요여부에 따라 할당 및 회수가 가능하여 전체 시스템 자원의 활용률을 높인다.

가상 인프라 환경 VINE을 개발하는 기술 기준으로 인프라 관리 측면에서 유사 관리 도구와 비교하는 경우 표 2와 같이 분류될 수 있다. 가상 인프라 관리 측면에서 주요 기술은 시스템 모니터링 및 성능 튜닝을 포함하는 자원 관리라고 할 수 있으며 이러한 기술을 정량화하여 비교하는 것은 쉽지 않은 일이다. 표 2는 VINE의 주요 특징인 표준 기반 관리 및 Virtualizing-up-and-down 모델을 기반으로 분산 이기종 서버를 관리하는 측면에서 구분하였으므로 인프라 관리 비교 기준으로 유사 관리 도구를 판단하는 것은 바람직하지 않으나 VINE의 경우 공개 SW를 기반으로 국제 표준 기반의 단계적인 자동화 기술이 적용 가능한 정책기반 관리 가상화로의 발전을 기대할 수 있겠다.

그림 15의 VINE 운영 환경은 가상화 기술을 통해 데스크톱에서 데이터 센터에 이르는 IT 환경을 최적화하여 관리하는 데 사용되어 IT 운영의 유연성, 민첩성 및 자원의 효율적 관리와 시스템의 가용성을 증가 시킴으로써 IT 서비스 운영비용을 절감하고 관리를 쉽게 하여 IT 서비스 수준을 향상시킨다. 또한, IT 인프라의 중앙 집중식 관리를 통한 자동화 및 최적화

표 2 가상 인프라 관리

구분	주요 기능	XenSource	VMware	VINE
이기종 플랫폼 지원	DMTF 표준 기반 HW 플랫폼 이기종 관리	지원하지 않음	지원하지 않음 (CIM5) 기반은 되어있음	지원
	관리 도구 플러그인 기술	지원하지 않음	지원하지 않음	지원
워크로드 관리	OS 가상화 지원 및 자원 분할 (virtualizing-down)	지원	지원	지원
	가상 OS 자원 통합 (virtualizing-up-and-down)	지원하지 않음	지원하지 않음	지원
	시스템 자원 풀링	지원	지원	지원
	단일 시스템 워크로드 관리	지원	지원	지원
	다중 시스템 워크로드 관리	공개 SW에서 일부 지원	지원	지원
	정책기반 관리 기술	공개 SW에서 일부 지원	지원	지원

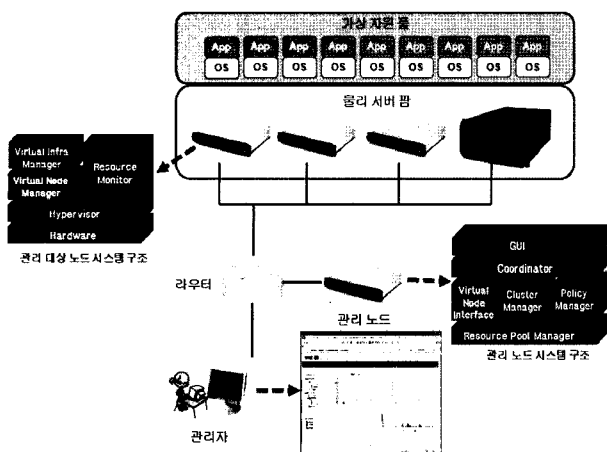


그림 15 VINE 운영 환경

를 제공하여 가상 데스크탑 인프라 관리, SMB 인프라 구축, IDC 인프라 관리, 그린 IT 솔루션 도입 등 다양한 부문에 활용될 수 있다. 또한 가상화 기술을 활용하여 데이터센터를 통합하고 인프라 가상화를 적용시켜 인터넷을 연결해 일반사용자들이 PC나 휴대 단말로 고성능 컴퓨터를 구현할 수 있는 클라우드컴퓨팅으로의 발전도 기대할 수 있다.

6. 결론

가상화된 IT 인프라를 관리할 수 있는 인프라 가상화 솔루션인 VINE을 소개하였다. VINE은 분산 이기종 서버 환경을 지원하고 시스템 간 호환 가능한 국제 표준 기반의 관리 기능을 가진다. 또한 직관적인 시스템 모니터링과 중앙 집중식 관리와 더불어 신속한 가상 시스템을 구축할 수 있으며, 최적화된 자원 관리로 서비스 중단 없는 라이브 마이그레이션과 정책

5) Common Information Model: DMTF 주도적으로 진행하고 있는 공용 정보 모델로 시스템 및 네트워크뿐만 아니라 사용자 및 서비스, 정책 등에 대한 정보를 정의할 수 있으며 이를 기반으로 다른 정보 모델을 확장할 수 있음

기반 자동 워크로드를 관리할 수 있다. 이를 기반으로 필요한 IT 자원에 대해 사람의 추가적 개입 없이 원하는 만큼의 IT 인프라를 언제 어디서나 손쉽게 얻고 확장할 수 있는 차세대 컴퓨팅 플랫폼 구축에 기여할 수 있겠다.

최근 가상화 기술의 발전은 서버 부분에서 뿐만 아니라 일반 사용자에게 넓게 사용될 수 있는 데스크톱 및 모바일 환경에까지 자원의 확대 관리되는 형태로 확장된다고 볼 수 있다[10]. 이러한 환경 기반으로 그린 IT, 유틸리티 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅 지원에서 디지털 기기의 다양성에 따른 임베디드 가상화 지원에까지 기술의 기여 부분이 확장되고 있으며, 특히 소프트웨어 어플라이언스 및 가상 어플라이언스 부분의 활용으로 소프트웨어를 생성하고 유통하는 모든 인프라에 부분 기술로서 대응할 수 있겠다[11-13].

국내의 경우 핵심 기술이 부족하고 기술 도입의 불안감으로 본격적인 도입이 되고 있지 않은 실정이나 산업 보완적 역할이 강화될 수 있는 신기술간 융합이 가속화되는 시점에 차세대 핵심 소프트웨어 기술로서 요소 기술을 찾아내고 단계적으로 기술 발전이 이루어질 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- [1] Paul Mason, Dan Kusnetzky, Server Provisioning, Virtualization, and the On-demand Model of Computing: Addressing Market Confusion, IDC, June 2003.
- [2] 김진미, 배승조, 정영우, 심규호, 고평원, 우영춘, “유틸리티 컴퓨팅 시대를 여는 가상화 기술 동향, 주간기술동향,” 통권 1208호, 정보통신연구진흥원, 2005. 8.
- [3] 김진미, 안창원, 정영우, 박종근, 고평원, 변일수, 우영춘, “차세대 컴퓨팅을 위한 가상화 기술, 전자통신동향분석,” 제23권 제4호, 한국전자통신연구원,

2008. 8.

- [4] 한국IBM 시스템 테크놀로지 그룹, 가상화 기술의 새로운 패러다임, 한국경제신문, 2007. 9.
- [5] 안창원, 김진미, “데이터센터 서버 통합을 위한 가상화 기술 동향,” 주간기술동향, 통권 1287호, 정보통신연구진흥원, 2007. 3.
- [6] John Humphreys, Nationwide: Leveraging Policy-Based Automation in a Virtual Environment, IDC, January 2007.
- [7] Thomas J. Bittman, Server Virtualization Trends in 2008: Everything Changes, Gartner Research, March 2008.
- [8] John Humphreys, Nationwide: Leveraging Policy-Based Automation in a Virtual Environment, IDC, January 2007.
- [9] DMTF, <http://www.dmtf.org>
- [10] Jackie Fenn, Ken McGee, Nark Raskino, Kathy Harris, David W. Cearley, Key Issues for Emerging Trends, Gartner Research, April 2007.
- [11] Leslie Fiering, Neil MacDonald, Portable Personality Solutions Enable User Device Independence, Gartner Research, August 2007.
- [12] Michael Rose, John Humphreys, Worldwide Virtual Client Computing 2007-2011 Forecast: The Virtualization Revolution: Rethinking Client Computing, IDC, April 2007.
- [13] Brett Waldman, Al Gillen, Worldwide Software Appliance 2008 Top 10 Predictions: What to Look for in 2008, IDC, February 2008.



김진미

1988 부산대학교 전산학과(학사)
 1999 충남대학교 컴퓨터학과(석사)
 1988~현재 한국전자통신연구원 책임연구원
 관심분야: 가상화, 병렬/분산 시스템, 자율 컴퓨팅
 E-mail : jinmee@etri.re.kr



배승조

1987 연세대학교 전산학과(학사)
 1992 Syracuse University 컴퓨터과학(석사)
 1997 Syracuse University 컴퓨터과학(박사)
 1997~현재 한국전자통신연구원 책임연구원
 관심분야: 병렬/분산 컴퓨팅, 그리드 컴퓨팅, 자율 컴퓨팅
 E-mail : sbae@etri.re.kr



안창원

1994 한국과학기술원 경영과학과(석사)
 1998 한국과학기술원 산업공학과 확률모형전공(박사)
 1999~현재 한국전자통신연구원 선임연구원
 관심분야: 시스템자원관리, 자율컴퓨팅, 전력IT
 E-mail : ahn@etri.re.kr



정영우

1998 경북대학교 컴퓨터학과(학사)
 2000 경북대학교 컴퓨터학과(석사)
 2000~현재 한국전자통신연구원 선임연구원
 관심분야: 멀티미디어 스트리밍, 분산 시스템, 가상화
 E-mail : jungyw@etri.re.kr



박종근

1993~1997 성균관대학교 산업공학과(학사)
 1997~1999 성균관대학교 산업공학과(석사)
 1999~2001 국방과학연구소 연구원
 2001~현재 한국전자통신연구원 선임연구원
 관심분야: 시스템 관리 기술, 서버 가상화 기술, 시스템/소프트웨어 공학
 E-mail : queue@etri.re.kr



고광원

2003 인천대학교 컴퓨터공학과(학사)
 2005 연세대학교 컴퓨터학과(석사)
 2005~현재 한국전자통신연구원 연구원
 관심분야: 분산시스템, 가상화, 자원관리
 E-mail : kwangwon.koh@etri.re.kr



변일수

2002 세종대학교 정보처리학전공(학사)
 2004 세종대학교 컴퓨터공학과(석사)
 2005~현재 한국전자통신연구원 연구원
 관심분야: 분산처리, 가상화
 E-mail : widepis@etri.re.kr



우영춘

1986 경북대학교 전자공학과 전산학전공(학사)
 1988 경북대학교 전자공학과 전산학전공(석사)
 1988~현재 한국전자통신연구원 책임연구원
 관심분야: 분산처리시스템, 보안, 가상화
 E-mail : ycwoo@etri.re.kr