



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월30일  
(11) 등록번호 10-1259548  
(24) 등록일자 2013년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 9/50 (2006.01) G06F 11/30 (2006.01)  
H04L 12/24 (2006.01) H04L 12/56 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-0043132  
(22) 출원일자 2009년05월18일  
심사청구일자 2009년05월18일  
(65) 공개번호 10-2010-0073959  
(43) 공개일자 2010년07월01일  
(30) 우선권주장  
1020080131286 2008년12월22일 대한민국(KR)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP09081401 A  
JP2008217332 A  
JP2008225546 A  
JP2005115653 A

(73) 특허권자  
한국전자통신연구원  
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)  
(72) 발명자  
고광원  
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동, 한국전자통신연구원)  
김진미  
대전광역시 서구 둔산로 155, 크로바아파트 109동 306호 (둔산동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 13 항

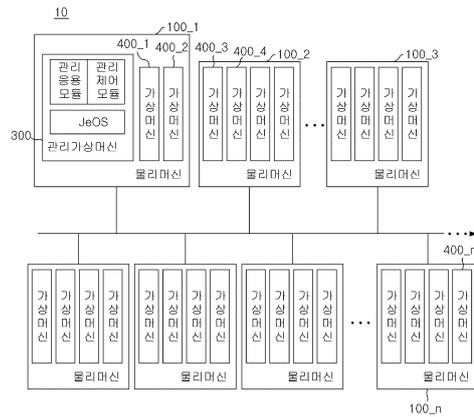
심사관 : 지정훈

(54) 발명의 명칭 가상화 기반 자원 관리 장치 및 방법과 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템

(57) 요약

본 발명은 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템 및 방법에 대하여 개시한다. 본 발명의 일면에 따른 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템은 복수의 물리머신; 상기 각 물리머신을 가상화하여 구성된 복수의 가상머신; 및 상기 복수의 물리머신 중 어느 하나의 물리머신에 위치하며, 상기 각 물리머신의 네트워크 사용량, 상기 가상머신의 시간비용을 모니터링하여 자원 재할당 및 자원 회수를 수행하는 관리가상머신을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(72) 발명자

**정영우**

서울특별시 용산구 장문로45바길 33-3 (보광동)

**우영춘**

대전광역시 유성구 어은로 57, 113동 404호 (어은동, 한빛아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2006-S-035-03

부처명 지식경제부 및 정보통신연구진흥원

연구사업명 IT성장동력기술개발

연구과제명 분산이종종 서버 환경을 위한 공개 SW기반 가상 인프라 구현 기술개발

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2006.03.01 ~ 2009.02.28

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 물리머신;

상기 각 물리머신을 가상화하여 구성된 복수의 가상머신; 및

상기 복수의 물리머신 중 어느 하나의 물리머신에 위치하며, 상기 각 물리머신의 네트워크 사용량, 상기 가상머신의 시간비용을 모니터링하여 자원 재할당 및 자원 회수를 수행하는 관리가상머신을 포함하며,

상기 관리가상머신은,

상기 복수의 물리머신 중에서 어떤 물리머신에 위치하는 것이 적정한지를 지속적으로 판단하고, 그 판단 결과에 따라 상기 복수의 물리머신 중 현재 가장 적정한 물리머신으로 이주하는 것인 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 관리가상머신은,

상기 위치한 물리머신의 네트워크 사용량이 소정 기준사용량을 초과하는 경우에, 현재 위치한 물리머신보다 네트워크 사용량이 적은 다른 물리머신이 존재하면, 상기 복수의 물리머신 중 네트워크 사용량이 가장 적은 다른 물리머신으로 이주하는 것인 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 관리가상머신은,

JeOS(Just Enough Operating System)에 의해 운영되는 것인 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템.

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

복수의 물리머신 및 상기 각 물리머신을 가상화하여 구성된 복수의 가상머신으로 구성되는 컴퓨팅 시스템의 자원 관리를 수행하는 가상화 기반 자원 관리 장치에 있어서,

상기 복수의 물리머신의 정보 및 상기 각 가상머신의 정보를 수집하고, 관리하는 관리응용 모듈; 및

상기 관리하는 시간비용을 모니터링하여 자원 추가할당 및 자원회수를 수행하는 관리제어 모듈을 포함하되,

상기 관리응용 모듈 및 상기 관리제어 모듈은 상기 복수의 물리머신 중 어느하나의 물리머신에 위치하며,

상기 관리제어 모듈 및 상기 관리응용 모듈은,

상기 위치한 물리머신의 네트워크 사용량이 기준사용량을 초과하고, 상기 위치한 물리머신보다 네트워크 사용량이 적은 다른 물리머신이 존재하면, 상기 복수의 물리머신 중 네트워크 사용량이 가장 적은 다른 물리머신으로 이주하는 것인 가상화 기반 자원 관리 장치.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 관리응용 모듈은,

상기 복수의 물리머신 및 상기 가상머신의 목록, 네트워크 사용량 및 자원할당 관계 중 적어도 하나의 정보를 수집하고 관리하는 것인 가상화 기반 자원 관리 장치.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제6항에 있어서, 상기 관리제어 모듈은,  
 상기 물리머신 및 상기 가상머신을 관리하는 시간비용을 모니터링하는 관리부하 관제 모듈;  
 이주할 물리머신을 선정하는 가상머신 위치선정 모듈;  
 상기 시간비용을 기설정된 허용범위와 비교하여 상기 추가할당 및 상기 회수를 결정하는 자원 최적화 모듈; 및  
 상기 결정에 따른 요청을 상기 위치한 물리머신으로 전송하는 명령 요청 모듈  
 을 포함하는 것인 가상화 기반 자원 관리 장치.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

복수의 물리머신 및 상기 각 물리머신을 가상화하여 구성된 복수의 가상머신과 하나의 관리가상머신을 포함하는  
 컴퓨팅 시스템의 자원 관리를 수행하는 가상화 기반 자원 관리 방법에 있어서,  
 상기 관리가상머신이 상기 컴퓨팅 시스템에 속한 전체 자원의 관리에 소요되는 시간비용을 측정하는 단계;  
 상기 시간비용이 허용범위 이내인지를 확인하는 단계;  
 상기 확인결과 상기 허용범위 이내이면, 상기 관리가상머신이 현재 위치한 물리머신의 적정성을 주기적으로 확  
 인하고, 상기 현재 위치한 물리머신이 적정하지 않다고 판단하면, 상기 복수의 물리머신 중 가장 적정한 다른  
 물리머신으로 이주하는 단계  
 를 포함하는 가상화 기반 자원 관리 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,  
 상기 확인결과 상기 허용범위 이외이면, 기준시간을 초과하는지를 확인하는 단계; 및  
 상기 확인결과 상기 기준시간을 초과하였으면, 상기 자원의 회수를 요청하는 단계; 및  
 상기 자원의 회수 요청에 따라 상기 자원의 일부를 회수하는 단계  
 를 더 포함하는 가상화 기반 자원 관리 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,  
 상기 확인결과 상기 기준시간을 초과하지 않았으면, 상기 자원의 추가할당을 요청하는 단계; 및  
 상기 자원의 추가할당 요청에 따라 필요 자원을 추가 할당하는 단계  
 를 더 포함하는 것인 가상화 기반 자원 관리 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서,  
 상기 회수하는 단계 및 상기 추가 할당하는 단계의 수행에 실패하면 상기 시간비용을 측정하는 단계로 돌아가는  
 것인 가상화 기반 자원 관리 방법.

**청구항 15**

제11항에 있어서, 상기 이주하는 단계는

상기 관리가상머신이 현재 위치한 물리머신의 네트워크 사용량을 측정하는 단계;

상기 네트워크 사용량이 기준사용량을 초과하면, 네트워크 사용량이 가장 적은 다른 물리머신을 검색하는 단계;  
및

상기 검색된 다른 물리머신의 네트워크 사용량이 상기 현재 위치한 물리머신의 네트워크 사용량보다 적으면 상  
기 관리가상머신이 상기 검색된 물리머신으로 위치 이동하는 단계

를 포함하는 것인 가상화 기반 자원 관리 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 네트워크 사용량이 상기 기준사용량 이하이면,

상기 현재 위치한 물리머신에서 상기 시간비용을 측정하는 단계, 상기 확인하는 단계, 상기 네트워크 사용량을  
측정하는 단계 및 상기 검색하는 단계를 반복하는 것인 가상화 기반 자원 관리 방법.

**청구항 17**

각각에 하나 이상의 가상머신이 실행되는 복수의 물리머신 중 하나의 물리머신에 위치하는 관리가상머신이 수행  
하는 가상화 기반 자원 관리 방법으로서,

상기 복수의 물리머신 중 네트워크 사용량이 가장 적은 물리머신을 선정하여 위치하는 단계;

상기 하나 이상의 가상머신의 정보를 수집하고, 관리하는 단계;

상기 관리에 소요되는 시간비용을 모니터링하는 단계;

상기 모니터링 결과에 따라 자원 추가할당 및 자원회수를 수행하는 단계; 및

상기 관리가상머신이 상기 위치한 물리머신의 네트워크 사용량이 사전 설정한 기준사용량을 초과하고, 상기 위  
치한 물리머신 보다 적은 네트워크 사용량을 갖는 다른 물리머신이 존재하면, 상기 관리가상머신이 상기 다른  
물리머신으로 이주하는 단계

를 포함하는 것인 가상화 기반 자원 관리 방법.

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 가상화 기술에 관한 것으로서, 구체적으로는 관리자의 개입이 필요없이 통합적으로 자원을 자가 관리  
할 수 있는 가상화 기반 자원 관리 장치 및 방법과 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템에 관한 것이  
다.

[0002] 본 발명은 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 IT신성장동력핵심기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터

도출된 것이다[과제관리번호: 2006-S-035-03, 과제명: 분산 이기종 서버 환경을 위한 공개 SW기반 가상 인프라 구현 기술개발].

### 배경 기술

- [0003] IDC에 따르면, 물리머신의 구매비용은 크게 증가하지 않으나, 소모전력 및 냉각 비용은 8배, 서버관리 및 운용 비용은 4배 가까이 증가할 것으로 예측된 바 있다. 실제로, 자원의 효율성보다는 효과성만을 중시하여 데이터센터를 운영해오며 따라 운영, 전력, 냉각 비용은 9 내지 24개월마다 두배로 증가하고 있다. 때문에, 물리적으로 데이터센터의 크기를 줄임으로써 운영/전력/냉각 등으로 발생하는 비용을 절감하는 등의 IT 자원의 효율적으로 사용할 필요성이 증가하였다.
- [0004] 이러한 필요성에 따라, 웹 서버, 웹 응용 서버, 대용량 연산을 위한 클러스터에 가상화 기술을 적용하여 일부 자원이 유휴상태에 머무르는 것을 방지하고 있다. 즉, 프로세서, 메모리, IO(Input/Output) 자원 등의 컴퓨팅 자원에서 사용되는 응용 패턴에 따라 물리머신을 프로세서 중심 또는 IO 중심의 응용으로 운용함으로써, 물리머신의 자원 사용률을 높이는 것이다. 다시 말해, 가상화 기술은 물리머신이 아닌 물리머신 내의 프로세서, 메모리 및 IO 수준에서 자원을 관리하여 응용에 있어 높은 중첩율과 높은 사용율을 지원하고자 한다.
- [0005] 이러한 가상화 기술에서는 가상머신에게 필요로 하는 자원을 어떤 물리머신이 제공하는지를 결정하는 자원관리자가 필요하다. 자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 관리기능에 요구되는 부하를 기반으로 자가 관리를 통해서 자원 소비를 최적화할 수 있는 관리 장치가 요구된다.
- [0006] 종래의 가상화 기반 자원 관리 장치는 운영체제 위에서 운영되는 자원 관리응용 모듈이 하나 이상의 가상머신을 관리하였다. 따라서, 자원 관리 응용 모듈이 복수의 물리머신의 위에서 동작하는 가상머신의 수에 따라서 물리머신의 용량을 미리 예상해야 하는데, 이 때문에 물리머신이 비효율적으로 사용될 확률이 높다. 뿐만 아니라, 네트워크 토폴로지가 정적으로 구성되어, 자원 관리 응용 모듈이 네트워크 자원 사용량의 변화에 대처할 수 없으며, 자원 관리 장치 자체가 소비하는 자원을 관리하지 않아 추가적인 자원의 효율화를 달성할 수 없었다.
- [0007] 또 다른 종래의 가상화 기반 자원 관리 장치는 가상머신 상에서 자원관리응용 모듈이 구동되었는데, 가상머신이 관리 대상이 되는 모든 물리머신, 모든 가상머신, 물리머신과 가상머신으로의 자원 할당 관계 등을 관리해야 했다. 하지만, 가상화 기반 자원 관리 장치 자체가 가상화 환경을 인지하지 않았기 때문에, 관리자가 별도로 가상화 기반 자원 관리 장치의 워크로드를 모니터링하여 자원의 추가 할당, 회수를 수행하여야 했다. 즉, 이같은 관리자의 개입으로 인해 자원 관리 장치의 효율이 낮아지고 네트워크 IO의 부하가 높아지는 문제점이 있었다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 복수의 물리머신과, 각 물리머신을 가상화하여 구성된 가상머신을 통합적으로 자가 관리할 수 있는 가상화 기반 자원 관리 장치 및 방법과 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템을 제공함에 있다.

#### 과제 해결수단

- [0009] 전술한 문제점을 해결하고자, 본 발명의 일면에 따른 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템은 복수의 물리머신; 상기 각 물리머신을 가상화하여 구성된 복수의 가상머신; 및 상기 복수의 물리머신 중 어느 하나의 물리머신에 위치하며, 상기 각 물리머신의 네트워크 사용량, 상기 가상머신의 시간비용을 모니터링하여 자원 재할당 및 자원 회수를 수행하는 관리가상머신을 포함하는 것을 특징으로 한다.

#### 효과

- [0010] 본 발명에 따르면, 복수의 물리머신과 각 물리머신을 가상화하여 구성된 가상머신을 통합적으로 관리할 수 있으며, 가상화를 인지하여 자원관리의 효과성을 떨어뜨리지 않으면서, 효율성을 높여 불필요한 자원 추가를 방지할 수 있다.
- [0011] 또한, 본 발명은 가상머신을 초기계획과 달리 변형하여 구성하여도 지속적인 모니터링을 통하여 자원할당 상황을 변화시킬 수 있어 관리비용을 최적화할 수 있는 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0012] 이하, 도 1을 참조하여 본 발명에 따른 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템에 대하여 설명한다.
- [0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템(10)을 도시한 구성도이며, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 가상화 기반 자원 관리 장치(100)를 도시한 구성도이다.
- [0014] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템(10)은 제1 내지 제n 물리머신(100\_1~100\_n), 각 물리머신상에 위치하는 복수의 가상머신(400\_1~400\_m) 및 가상화 기반 자원 관리 장치(100)를 포함한다.
- [0015] 제1 내지 제n 물리머신(100\_1~100\_n)은 각각 웹 서버, 웹 응용 서버, 클러스터, 컴퓨터 등의 연산 장치일 수 있다.
- [0016] 복수의 가상머신(400\_1~400\_m)은 가상화 기술을 적용하여 제1 내지 제n 물리머신(100\_1~100\_n)에 적어도 하나 이상 생성되어 물리머신 수준에서의 자원관리가 아닌 물리머신 내의 프로세서, 메모리, I/O 자원 수준의 관리를 통해서 높은 응용의 중첩율을 지원하고, 결과적으로 높은 시스템 사용율을 달성하도록 동작한다.
- [0017] 가상화 기반 자원 관리 장치(100)는 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제n 물리머신(100\_1~100\_n) 중에서 선정된 물리머신 및 해당 물리머신에 위치하는 가상화 플랫폼(200) 및 관리가상머신(300)을 포함한다.
- [0018] 가상화 플랫폼은 각 물리머신에 위치하여 해당 물리머신의 가상화 환경을 구축하고 가상머신을 생성하는데, 가상화 기반 자원 관리 장치(100)의 가상화 플랫폼(200)은 가상머신 뿐 아니라 관리가상머신(300)을 생성한다.
- [0019] 관리가상머신(300)은 자신이 위치한 물리머신 내에 생성된 가상머신과 컴퓨팅 시스템(10) 내의 다른 물리머신상의 가상머신 전부(400\_1~400\_m)를 관리하며, 이하에서는, 설명의 편의와 이해의 증진을 위하여 관리가상머신(300)이 최초에는 제1 물리머신(100\_1)에 생성되는 것으로 가정하고 설명한다.
- [0020] 본 발명에 따른 가상화 기반 자원 관리 장치(100)는 가상화 환경을 인지하고, 관리 부하를 관제하여 해당 정해진 기준 시간에 비해서 신속하게 관리가상머신(300)의 관리 업무가 수행될 경우에는 관리에 필요한 자원의 회수를 통하여 느리게 동작하도록 제어하고, 기준 시간에 비하여 느리게 관리가상머신(300)의 관리 업무가 수행될 경우에는 자원의 재할당을 통해서 더욱 빠르게 동작하도록 제어한다. 또한 네트워크 자원의 사용을 관제하여 자신의 네트워크 자원이 부족할 경우 시스템(10) 내에서 네트워크 자원의 사용이 가장 작은 물리머신으로 관리가상머신(300)을 이주하도록 자원 관리를 하도록 함으로써 자원 관리의 효율성을 지속적으로 제공하도록 동작한다. 관리가상머신(300)이 새로운 물리머신으로 이주하면, 새로운 물리머신이 가상화 기반 자원 관리 장치(100)가 된다.
- [0021] 이하, 관리가상머신(300)에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0022] 관리가상머신(300)은 JeOS(Just Enough Operating System)(310), 관리응용 모듈(320) 및 관리제어 모듈(330)을 포함한다.
- [0023] JeOS(310)는 가상화 플랫폼(200)과 인터페이스하는 가상화 플랫폼 인터페이스(311)를 포함하며, 자원관리를 위하여 필요한 기능만을 지원하는 운영체제로서, 통상의 범용 운영체제보다 작은 규모의 운영체제이다.
- [0024] 관리응용 모듈(320)은 가상머신(400\_1~400\_m)과 제1 내지 제n 물리머신(100\_1~100\_n)에 대한 목록, 자원사용량, 자원할당관계 등의 정보를 가져와 대상자원의 상태, 자원사용 등을 관제한다.
- [0025] 관리제어 모듈(330)은 관리부하 관제 모듈(331), 관리가상머신 위치선정 모듈(332), 자원 최적화 모듈(333) 및 명령 요청 모듈(334)을 포함하며, 관리가상머신(300)을 위한 자원할당/회수 및 이주를 수행한다.
- [0026] 관리부하 관제 모듈(331)은 관리응용 모듈(320)이 자원관리를 위하여 사용하는 시간비용을 측정하여 자원 최적화 모듈(333)로 전달한다.
- [0027] 관리가상머신 위치선정 모듈(332)은 각 제1 내지 제n 물리머신(100\_1~100\_n)들의 네트워크 사용량을 비교하고, 비교결과에 따라 네트워크 사용량이 가장 적은 물리머신을 탐색하고 선정한다.
- [0028] 자원 최적화 모듈(333)은 관리부하 관제 모듈(331)에 의해 측정된 시간비용에 따라서, 자원 재할당, 자원 회수를 반복하여 가상머신의 관리에 소요되는 워크로드를 최적화한다.
- [0029] 명령 요청 모듈(334)은 전술한 관리가상머신 위치선정 모듈(332) 또는 자원 최적화 모듈(333)로부터의 요청에

따라 JeOS(310)의 가상화 플랫폼 인터페이스(311)에 관리가상머신(300) 및 가상머신(400\_1~400\_m)의 자원 재할당, 자원회수 또는 관리가상머신(300)의 이주를 요청한다.

- [0030] 가상화 플랫폼(200)은 가상화 플랫폼 인터페이스(311)를 통하여 명령 요청 모듈(334)로부터 수신한 해당 요청을 수신하고, 자원할당, 자원회수 및 관리가상머신(300)의 이주를 수행한다.
- [0031] 다른 실시예로서, 가상화 플랫폼 인터페이스(311)가 JeOS(310)가 아닌 관리가상머신(300)에 포함되도록 구성할 수 있다.
- [0032] 요약하면, 본 발명에 따른 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템(10)은 제1 내지 제n 물리머신(100\_1~100\_n) 중 임의의 물리머신에 관리가상머신(300)을 생성하여, 관리가상머신(300)의 관리응용 모듈(320)을 통하여 제1 내지 제n 물리머신(100\_1~100\_n)에 구성된 가상머신(400\_1~400\_m)의 정보를 수집하고, 관리한다.
- [0033] 이때, 관리가상머신(300)의 관리제어 모듈(330)은 관리에 소요되는 시간비용을 모니터링하면서 모니터링 결과에 따라 관리가상머신(300)에 관한 자원을 추가로 할당하거나 자원을 회수하여 관리 효율을 최대화하는 한편, 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템(10) 내에서 네트워크 사용량이 가장 적은 물리머신을 탐색하고 선정하여, 선정된 물리머신으로 관리가상머신(300)이 자동으로 이주할 수 있도록 동작한다.
- [0034] 도 3 내지 5는 본 발명의 실시예 따른 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템(10)에서 관리가상머신(300)의 자원 회수, 자원 재할당 및 이주를 설명하기 위한 도면이다.
- [0035] 도 3은 관리부하가 늘어나는 경우, 예컨대 관리할 물리머신의 수가 증가하는 경우 등에, 자원 재할당을 이루려는 경우를 설명하기 위한 도면이며, 도 4는 관리부하가 감소하는 경우, 예컨대, 관리할 물리머신의 수가 감소하는 경우 등에, 자원회수가 발생하는 경우를 설명하기 위한 도면이며, 도 5는 관리부하가 늘어나는 경우, 예컨대 네트워크 사용량 증가에 따라 제1 물리머신(100\_1)으로부터 제2 내지 제n 물리머신 중 어느 하나로 이주하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- [0036] 도 3에 도시된 바와 같이, 예컨대 관리가상머신(300)에 의하여 관리되는 물리머신(100\_1~100\_n)의 수가 증가하면 시간비용이 증가하는데, 시간비용이 허용범위를 벗어나면 자원 최적화 모듈(333)에 의해 자원의 부족이 인지될 수 있다.
- [0037] 이 경우, 명령 요청 모듈(334)이 가상화 플랫폼 인터페이스를 통하여 가상화플랫폼(200)에 자원 재할당을 요청하여 관리가상머신(300)이 사용하는 자원을 증가시킨다. 이때 자원 재할당은 시스템 관리자가 미리 정의한 자원 변화량 단위만큼 자원을 증가시키거나 또는 자원 최적화 모듈(333)이 자원 필요량을 파악하여 현재 필요한 만큼의 자원을 추가 할당하는 방식으로 수행될 수 있다.
- [0038] 도 4에 도시된 바와 같이, 예컨대 관리가상머신(300)에 의하여 관리되는 물리머신의 수가 감소하면 시간비용이 감소하는데, 시간비용이 허용범위 미만이면 자원 최적화 모듈(333)이 자원이 과잉 할당되어 있는 것으로 판단하고, 이에 따라 명령 요청 모듈(334)이 자원 회수를 요청한다.
- [0039] 자원의 회수는 미리 정의된 자원 변화량만큼 자원을 회수하거나, 또는 자원 최적화 모듈(333)이 잉여 자원량을 계산하여 계산된 잉여 자원량만큼을 회수하는 방식으로 수행될 수 있다.
- [0040] 회수된 자원은 추가적인 가상머신(400\_1~400\_m)의 생성 및 관리가상머신(300)의 추가적인 자원 재할당에 사용될 수 있다.
- [0041] 한편, 도 5에 도시된 바와 같이, 관리가상머신(300)은 자신이 현재 위치한 물리머신(100\_1)의 네트워크 전체 사용량을 모니터링하여, 더 이상 현재의 물리머신에서 모든 관리 대상을 효과적으로 관제할 수 없다고 판단하면, 다른 물리머신들 중 네트워크 자원의 사용이 가장 작은 물리머신(100\_2)을 탐색하여 관리가상머신에서 사용하는 네트워크 자원의 사용이 가능한지를 확인하고, 가능하다면 가상화 플랫폼 인터페이스에 요청하여 선택된 물리머신(100\_2)으로 이주한다.
- [0042] 즉, 관리가상머신(300)은 제1 물리머신(100\_1)의 네트워크 사용량이 기준사용량을 초과하는 경우, 관리가상머신 위치선정 모듈(332)을 통하여 제2 내지 제n 물리머신의 네트워크 사용량을 확인하여 그 중 네트워크 사용량이 가장 적은 제2 물리머신(100\_2)을 탐색하고, 탐색된 제2 물리머신의 네트워크 사용량이 제1 물리머신(100\_1)의 네트워크 사용량보다 적으면, 명령 요청 모듈(334)을 통하여 제2 물리머신(100\_2)으로 이주할 것을 요청한다.
- [0043] 이때, 이주는 제1 물리머신(100\_1)의 가상화 플랫폼(200)이 제2 물리머신(100\_2)의 가상화 플랫폼에 관리가상머신의 생성을 요청하고, 제2 물리머신(100\_2)에 관리가상머신이 생성되면 제1 물리머신(100\_1)에 생성되어 있던

관리가상머신(300)을 제거하는 방식으로 수행될 수 있다.

- [0044] 이하, 도 6을 참조하여 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템(10)에 포함된 관리가상머신(300)의 자원 관리 방법에 대하여 설명한다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 관리가상머신(300)의 가상화 기반 자원 관리 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0045] 6을 참조하면, 먼저, 관리가상머신(300)은 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템 (10) 내의 전체 자원을 관제하는 데 소요되는 시간비용을 측정한다(S510).
- [0046] 이어서, 관리가상머신(300)은 측정된 시간비용이 허용범위 내인지 여부를 판단하고(S520), 허용범위 내이면 관리가상머신(300)에 요구되는 자원의 재할당이나 회수가 필요 없다고 판단하고, 관리가상머신(300)의 이주 필요성 여부를 판단하기 위하여 관리가상머신(300)이 위치한 물리머신(100\_1)의 네트워크 사용량을 측정한다(S530).
- [0047] 관리가상머신(300)은 측정된 네트워크 사용량을 기준사용량과 비교하고, 초과하였으면(S540), 다른 물리머신(100\_2~100\_n)의 네트워크 사용량을 확인하여 이주에 적합한 물리머신이 존재하는지를 검색한다(S550). 즉, 다른 물리머신 중 네트워크 사용량이 최소이면서, 현재 관리가상머신(300)이 위치한 물리머신의 네트워크 사용량보다 적은 물리머신이 존재하는지를 검색한다.
- [0048] 검색에 성공 여부를 판단하여(S560), 검색에 성공하면 관리가상머신(300)은 전술한 절차에 따라 검색된 물리머신(100\_2)으로 이주한다(S570).
- [0049] 검색에 실패하면, 관리가상머신(300)은 현재 위치하고 있는 제1 물리머신이 최적의 물리머신인 것으로 판단하여 다시 관제 시간비용을 측정하는 단계(S510)로 돌아간다.
- [0050] 한편, 단계(S520)의 판단결과, 측정된 시간비용이 허용범위를 벗어나면, 기준시간을 초과하면서 허용범위를 벗어나는지, 아니면 기준시간 미만이면서 허용범위를 벗어나는지를 확인한다(S610).
- [0051] 확인결과 시간비용이 기준시간 미만이면, 가상관리머신(300)에 적정 수준 이상의 잉여 자원이 할당된 것으로 판단하고 자원 회수를 요청한다(S620).
- [0052] 시간비용이 기준시간을 초과하면, 현재 관제용 자원이 부족하여 자원의 추가할당이 필요하다고 판단하여 자원의 추가 할당을 요청한다.
- [0053] 그 다음으로, 관리가상머신(300)은 자원 회수 또는 자원의 추가 할당과 같은 자원 변경에 성공하였는지 여부를 확인하고(S640), 성공하였으면 다시 자원 관제 시간비용을 측정하는 단계(S510)로 돌아간다.
- [0054] 반면, 자원 변경에 실패하면, 현재 관리가상머신(300)이 위치한 제1 물리머신(100\_1)에서 자원 관리가 어려운 것으로 판단하여 다른 물리머신으로 이주를 시도하기 위하여 제1 물리머신(100\_1)의 네트워크 사용량을 측정하는 과정(S530) 이하를 수행한다.
- [0055] 이때, 이상의 과정은 주기적으로 반복 수행될 수 있다.
- [0056] 이상의 설명에서, 시간비용은 관리가상머신(300)이 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템 내의 전체 자원을 관리하는데 소요되는 시간, 또는 이를 시간(Time)이외의 다른 도메인으로 환산한 값을 의미한다.
- [0057] 기준시간은 관리가상머신(300)이 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템 내의 자원을 관리하는데 있어서 적정하다고 판단되는 시간으로서, 시스템 관리자에 의하여 사전에 설정(예컨대, 10초)되거나, 관리가상머신(300)이 동적으로 설정할 수 있는 값이다.
- [0058] 허용범위는 기준시간의 상하로 소정의 임계시간(예컨대, 1초)만큼 감산 및 가산한 시간 범위이다. 즉, 기준시간이 10초이고, 임계시간이 1초인 경우 허용범위는 9초 내지 11초가 될 것이다. 임계시간 역시 시스템 관리자에 의하여 사전 설정될 수 있다.
- [0059] 네트워크 사용량과 비교되는 기준사용량은 사용자가 미리 지정하거나, 해당 물리머신이 제공할 수 있는 네트워크 처리량을 의미한다.
- [0060] 한편, 위에서 정의한 기준시간, 허용범위, 임계시간, 기준사용량은 전술한 바와 같이, 시스템 관리자가 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템의 규모와 자원 사용량 특성을 고려하여 사전에 설정할 수 있으며, 또한 관리가상머신(300)이나 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템 내 다른 장치가 가용 자원량, 소비 자원량, 시스템 규모 등을 감안하여 동적으로 설정할 수도 있음은 물론이다.

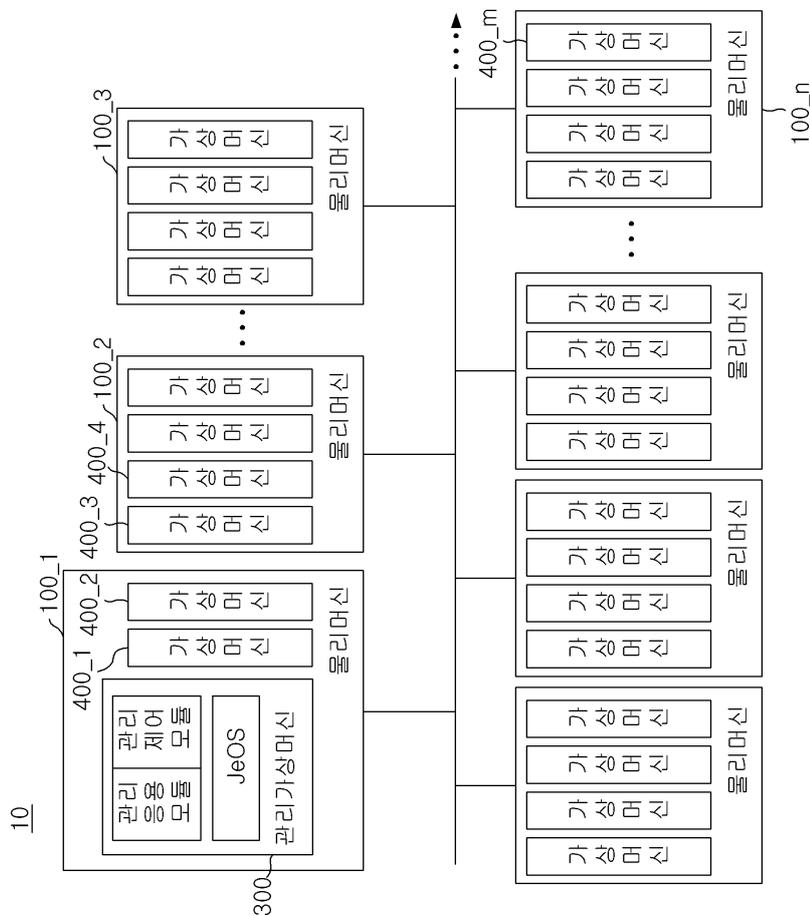
[0061] 이상, 본 발명의 구성에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 국한되어서는 아니되며 이하의 특허 청구범위의 기재에 의하여 정하여져야 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0062] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가상화 기반 자원 관리가 가능한 컴퓨팅 시스템 구성도.
- [0063] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 가상화 기반 자원 관리 장치를 도시한 구성도.
- [0064] 도 3은 관리부하가 늘어나는 경우 자원 재할당을 요청하는 관리가상머신을 도시한 구성도.
- [0065] 도 4는 관리부하가 감소하는 경우 자원회수를 요청하는 관리가상머신을 도시한 구성도.
- [0066] 도 5는 관리부하가 늘어나는 경우, 제1 물리머신으로부터 제2 내지 제n 물리머신 중 어느 하나로 이주하는 관리가상머신을 도시한 구성도.
- [0067] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 가상화 기반 자원 관리 방법을 도시한 흐름도.

**도면**

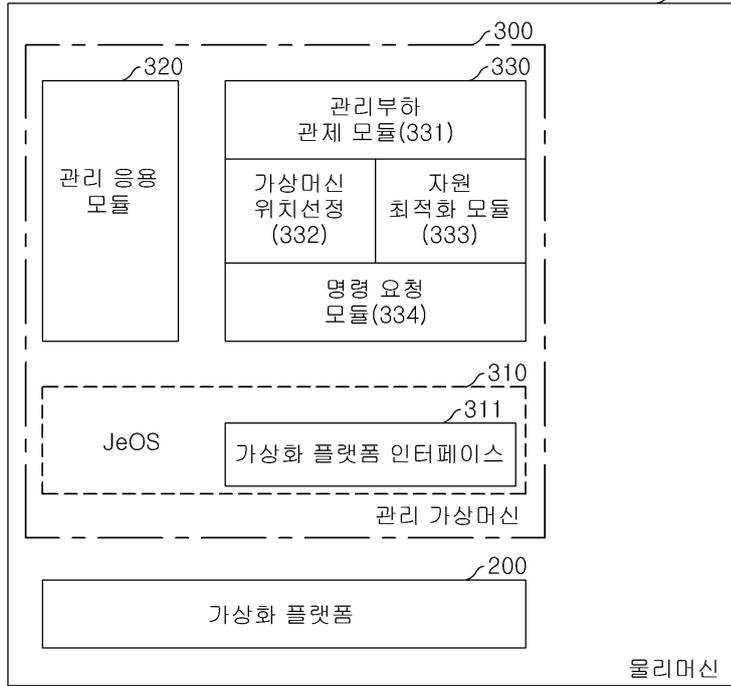
**도면1**



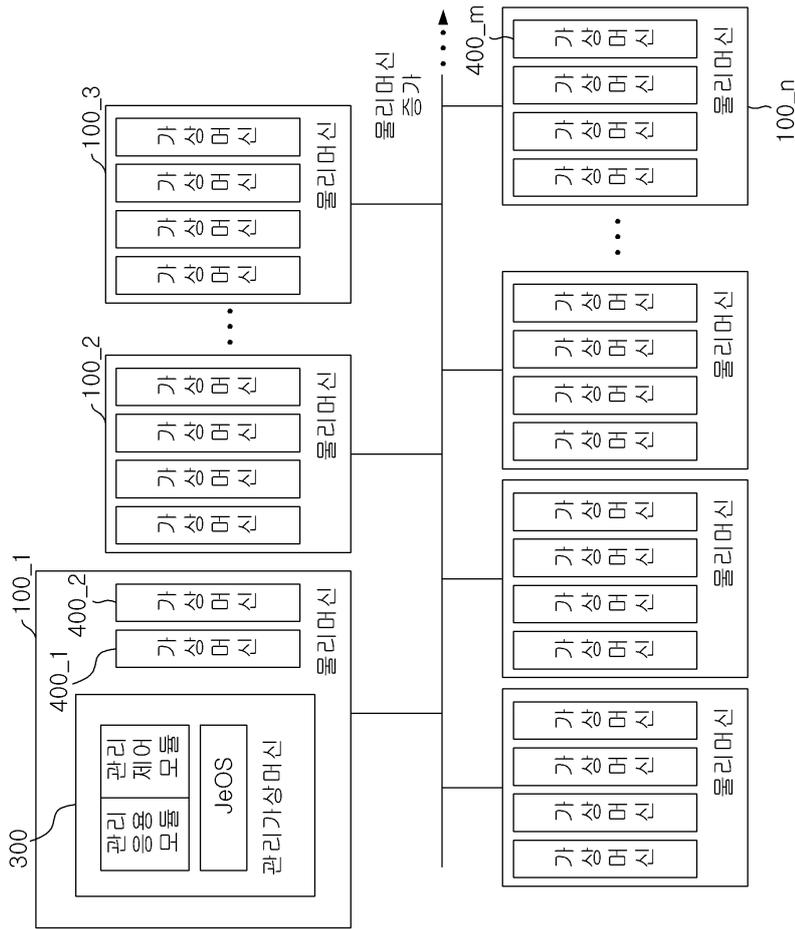
도면2

100

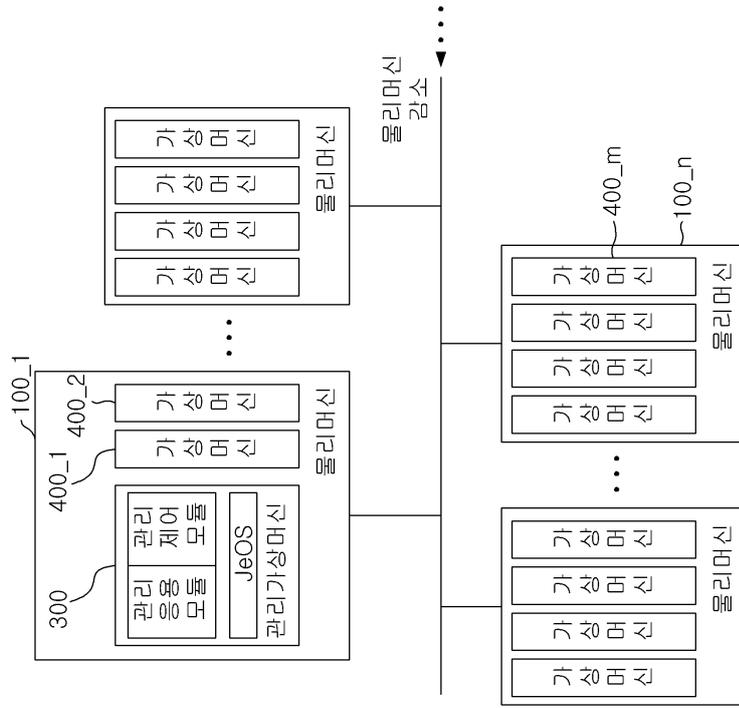
100\_1



도면3



도면4





도면6

