



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0117905  
(43) 공개일자 2014년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 9/46 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0032831

(22) 출원일자 2013년03월27일

심사청구일자 2013년03월27일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인화로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

이중식

인천 서구 고산로40번길 12, 104동 1103호 (원당동, 원당e-편한세상아파트)

김재권

인천 계양구 효서로 115, 1동 502호 (효성동, 미도아파트)

(74) 대리인

양성보

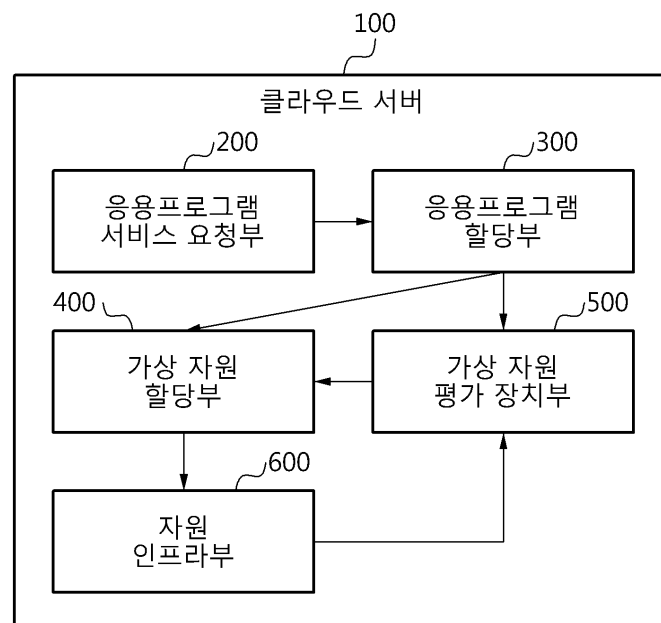
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 클라우드 서비스의 가상자원 할당을 위한 퍼지 로직 기반의 자원평가 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 실시예는 클라우드 서비스에서 클라우드 환경을 구성하는 요소들의 특징과 각 요소들 특징이 지니는 상관관계를 정의한 가상자원 할당 기법을 바탕으로 퍼지 로직 기반 자원 평가 방법을 이용한 클라우드 서비스에서의 가상자원 할당 장치 및 방법에 관한 것이다. 클라우드 서비스의 가상자원 할당을 위한 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치에 있어서, 클라우드 서비스에서 서비스 요청을 받는 응용프로그램 서비스 요청부; 획득한 서비스 요청에 맞게 응용프로그램을 할당하는 응용프로그램 할당부; 응용프로그램 할당에 따라 가상자원을 할당하는 가상자원 할당부; 가상자원의 할당에 따라 작업을 처리하는 자원 인프라부; 및 가상자원의 가용성을 평가하는 가상자원 평가부를 포함하는 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치가 제공될 수 있다.

대 표 도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

클라우드 서비스의 가상자원 할당을 위한 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치에 있어서,  
클라우드 서비스에서 서비스 요청을 받는 응용프로그램 서비스 요청부;  
상기 획득한 서비스 요청에 맞게 응용프로그램을 할당하는 응용프로그램 할당부;  
상기 응용프로그램 할당에 따라 가상자원을 할당하는 가상자원 할당부;  
상기 가상자원의 할당에 따라 작업을 처리하는 자원 인프라부; 및  
상기 가상자원의 가용성을 평가하는 가상자원 평가부  
를 포함하는 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 자원 인프라부는 상기 작업을 실제로 처리하는 다수 개의 가상 자원을 포함하며,  
상기 가상 자원은  
상기 작업에 대해 우선순위를 결정하는 작업 큐 모듈; 및  
상기 작업을 실질적으로 처리하는 작업처리 모듈을 포함하는 것  
을 특징으로 하는 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,  
상기 가상자원 평가부는,  
상기 가상자원의 상태를 확인하는 가상자원 모니터 모듈; 및  
상기 가상자원의 상태에 따라 평가하는 가상자원 평가 모듈을 포함하는 것  
을 특징으로 하는 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치

### 청구항 4

제3항에 있어서,  
상기 가상자원 평가 모듈은,  
상기 가상자원의 상태에 따른 상태 입력을 위한 퍼지입력 모듈;  
상기 가상자원을 평가하는 추론 모듈;  
상기 추론 결과를 제공하는 역 퍼지 모듈;  
상기 추론을 위한 퍼지 함수를 포함하는 퍼지 함수 모듈; 및  
상기 추론을 위한 가상 자원의 할당을 위한 룰 베이스 모듈을 포함하는 것  
을 특징으로 하는 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 추론 모듈은,

상기 가상자원의 CPU, RAM, Net I/O, Processing Time, Queue Size를 입력 받아 상기 가상자원을 퍼지 로직으로 평가하며,

상기 CPU, RAM, Net I/O에 대해서 1차 추론을 수행하고, 상기 1차 추론의 결과와 상기 Processing Time, Queue Size에 대해서 2차 추론을 수행하는 것

을 특징으로 하는 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 퍼지 함수 모듈은 상기 가상자원의 CPU, RAM, Net I/O, Processing Time, Queue Size에 대한 퍼지 멤버십 함수를 포함하며,

상기 룰 베이스 모듈은 상기 1차 추론 및 2차 추론에 대한 각각의 룰 베이스를 포함하는 것

을 특징으로 하는 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 가상자원 평가부는,

상기 가상자원의 상태를 퍼지 로직 방법으로 추론하고 상기 가상자원의 할당을 위해 Processing Time, Queue Size를 계산하여 우선순위를 정하며,

상기 가상자원 할당부는

새로운 작업에 대해 상기 우선순위가 높은 가상자원에 작업을 할당하는 것

을 특징으로 하는 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치.

#### 청구항 8

클라우드 서비스의 가상자원 할당을 위한 퍼지 로직 기반의 자원 평가 방법에 있어서,

클라우드 서비스에 대한 서비스 요청을 받는 단계;

상기 획득한 서비스 요청에 맞게 응용프로그램을 할당하는 단계;

상기 응용프로그램 할당에 따라 가상자원을 할당하는 단계;

상기 가상자원의 할당에 따라 작업을 처리하는 단계; 및

상기 가상자원의 가용성을 평가하는 단계

를 포함하는 퍼지 로직 기반의 자원 평가 방법.

### 명세서

#### 기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 클라우드 서비스에서 클라우드 환경을 구성하는 요소들의 특징과 각 요소들 특징이 지니는 상관관계를 정의한 가상자원 할당 기법을 바탕으로 퍼지 로직 기반 자원 평가 방법을 이용한 클라우드 서비스에서의 가상자원 할당 장치 및 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 대용량의 데이터의 증가와 이를 처리하기 위한 방법이 이슈가 되고 있으며, 클라우드 컴퓨팅은 가상화 환경을 이용하여 자원 인프라를 구성하고 컴퓨팅 환경의 소모 비용을 절감하고, 확장성, 유연성을 높이며 자원을 통합 관리하는 것으로 큰 주목을 받고 있다.

- [0003] 가상화는 하나 이상의 물리적 서버를 다수의 가상 자원들이 공유를 가능하게 하여 자원 활용률을 향상시킬 수 있으며, 이를 통해 운영비용의 절감으로 클러스터의 전체 성능이 향상이 가능하다. 하지만, 가상화 환경에서는 클러스터로 구축된 물리적 서버 중 특정 서버에 자원 이용이 편중될 수 있으며 이는 전체 성능의 저하를 가져오게 된다. 이를 해결하기 위해서는 가상자원에 대해 전체 성능을 저하하는 요인을 분석하여, 다음 작업에 대해 특정 자원에 편중을 줄일 수 있는 자원 평가 방법이 필요하다.
- [0004] 자원 평가 방법은 자원 리소스들에 균등한 부하 분산이 가능하기 때문에 성능 저하 문제를 줄일 수 있다. 하지만, 가상자원의 자원평가를 위해서는 각 가상 노드의 CPU, RAM, Net I/O의 상태에 맞는 자원평가를 해야 하지만 그 기준이 불명확하다.
- [0005] 따라서 가상자원의 성능에 맞는 부하 분산을 판단해야 하며, 판단된 부하 분산에 따라 다음 작업을 요청 받으면, 부하가 적은 가상자원에게 작업을 할당해야 한다. 즉, 클라우드 환경의 작업 스케줄링을 위해서는 가상자원의 성능에 따르는 애매모호한 상태에 대한 구체적인 가용성의 평가가 필요하다.
- [0006] 가상자원의 작업 할당 기법을 위한 기술의 일 예로서, 한국공개특허정보 제10-2009-0068833호(공개일 2009년 6월 29일) "가상 머신 모니터 기반의 프로그램 실행 시스템 및 그 제어 방법"에는 가상 모니터를 이용하여 실행되는 응용프로그램의 신뢰 수준에 따라 상기 복수의 도메인 중 어느 하나의 도메인에서 상기 응용프로그램을 실행시키는 가상 머신 모니터 기반의 프로그램 실행 시스템이 기재되어 있다.
- [0007] 한편, 불확실한 상태를 해결하기 위한 퍼지 로직은 애매모호한 데이터에 대해 추론이 가능한 대표적인 기법이며, 불명확한 데이터에 대한 의사결정에 많은 장점이 있다. 따라서, 가상자원의 자원 평가를 위해서 퍼지 로직이 필요하다. 또한, 클라우드 시스템 가용성을 최적화하기 위해서는 가상자원의 할당 방법이 필요하며, 새로운 방법과 정책을 정의하여 클라우드 컴퓨팅 방법을 설계해야 한다.
- [0008] 가상자원 평가 방법은 서비스의 제공 방식에 따라 요구하는 데이터 처리량이 다르기 때문에 각 조건에 맞는 상황을 고려해야 하며, 그렇지 못할 경우 질 높은 서비스를 제공할 수 없게 되며, 클라우드 서버 장치의 부하량이 높아진다.
- [0009] 이에 따라 클라우드 서비스에서 가용성 최적화를 위해서는 가상자원 할당을 위한 퍼지 로직 기반의 자원평가 장치 및 방법이 필요하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 일실시예는 클라우드 서비스의 원활한 제공과 가용율을 높이기 위하여 가상자원 평가 및 방법을 위한 구성 요소와 특징들을 분석하고 각 가상자원들의 상태에 대해 퍼지 로직 방법을 이용하여 자원을 할당하는 클라우드 서비스를 위한 퍼지 로직 기법 기반 가상자원 평가 장치 및 방법을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

- [0011] 클라우드 서비스의 가상자원 할당을 위한 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치에 있어서, 클라우드 서비스에서 서비스 요청을 받는 응용프로그램 서비스 요청부; 획득한 서비스 요청에 맞게 응용프로그램을 할당하는 응용프로그램 할당부; 응용프로그램 할당에 따라 가상자원을 할당하는 가상자원 할당부; 가상자원의 할당에 따라 작업을 처리하는 자원 인프라부; 및 가상자원의 가용성을 평가하는 가상자원 평가부를 포함하는 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치가 제공될 수 있다.
- [0012] 일측에 있어서, 자원 인프라부는 작업을 실제로 처리하는 다수 개의 가상 자원을 포함하며, 가상 자원은 작업에 대해 우선순위를 결정하는 작업 큐 모듈; 및 작업을 실질적으로 처리하는 작업처리 모듈을 포함할 수 있다.
- [0013] 또 다른 측면에 있어서, 가상자원 평가부는, 가상자원의 상태를 확인하는 가상자원 모니터 모듈; 및 가상자원의 상태에 따라 평가하는 가상자원 평가 모듈을 포함할 수 있다.
- [0014] 또 다른 측면에 있어서, 가상자원 평가 모듈은, 가상자원의 상태에 따른 상태 입력을 위한 퍼지입력 모듈; 가상자원을 평가하는 추론 모듈; 추론 결과를 제공하는 역 퍼지 모듈; 추론을 위한 퍼지 함수를 포함하는 퍼지 함수 모듈; 및 추론을 위한 가상 자원의 할당을 위한 룰 베이스 모듈을 포함할 수 있다.
- [0015] 또 다른 측면에 있어서, 추론 모듈은, 가상자원의 CPU, RAM, Net I/O, Processing Time, Queue Size를 입력 받

아 가상자원을 퍼지 로직으로 평가하며, CPU, RAM, Net I/O에 대해서 1차 추론을 수행하고, 1차 추론의 결과와 Processing Time, Queue Size에 대해서 2차 추론을 수행할 수 있다.

[0016] 또 다른 측면에 있어서, 퍼지 함수 모듈은 가상자원의 CPU, RAM, Net I/O, Processing Time, Queue Size에 대한 퍼지 멤버십 함수를 포함하며, 룰 베이스 모듈은 상기 1차 추론 및 2차 추론에 대한 각각의 룰 베이스를 포함할 수 있다.

[0017] 또 다른 측면에 있어서, 가상자원 평가부는, 가상자원의 상태를 퍼지 로직 방법으로 추론하고 가상자원의 할당을 위해 Processing Time, Queue Size를 계산하여 우선순위를 정하며, 가상자원 할당부는 새로운 작업에 대해 우선순위가 높은 가상자원에 작업을 할당할 수 있다.

[0018] 클라우드 서비스의 가상자원 할당을 위한 퍼지 로직 기반의 자원 평가 방법에 있어서, 클라우드 서비스에 대한 서비스 요청을 받는 단계; 획득한 서비스 요청에 맞게 응용프로그램을 할당하는 단계; 응용프로그램 할당에 따라 가상자원을 할당하는 단계; 가상자원의 할당에 따라 작업을 처리하는 단계; 및 가상자원의 가용성을 평가하는 단계를 포함하는 퍼지 로직 기반의 자원 평가 방법이 제공될 수 있다.

### 발명의 효과

[0019] 본 발명의 실시예에 따르면, 가상자원의 자원평가를 위해 가상자원 상태와 서비스 종류에 기반하여 퍼지 로직 방법을 통해 최상의 가상자원을 결정함으로써 클라우드 환경의 높은 활용률과 처리율을 제공한다.

[0020] 또한, 가상자원의 상태와 서비스의 종류에 따라 비중을 둔 성능지표에 대하여 퍼지 로직을 통해 계산된 가상자원의 성능 지표를 충족시킬 수 있는 최상의 가상자원을 선택할 수 있도록 함으로써 선택된 가상자원의 처리에 따라 효과적으로 클라우드 서비스를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서, 클라우드 서버의 내부 구성으로서 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치의 구성을 포함하는 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 있어서, 자원 평가 장치의 작업 처리 동작 과정을 설명하기 위한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서, 가상자원 평가부의 세부 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서, 퍼지 로직 모듈의 세부 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 있어서, 퍼지 함수 모듈 내의 멤버십 함수의 구성을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 있어서, 룰 베이스 모듈 내의 룰 베이스의 세부 구성을 설명하기 위한 표이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 있어서, 퍼지 로직 기반의 자원 평가 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 클라우드 서비스의 가상자원 할당을 위한 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치와 그 방법에 대해서 첨부된 도면을 참조하여 자세히 설명한다.

[0023] 클라우드 서버의 내부 구성으로서 퍼지 로직 기반의 자원 평가 장치의 구성을 포함하는 구성을 도시한 블록도이다. 도 1은 클라우드 컴퓨팅 환경에서 클라우드 서비스를 제공하기 위한 클라우드 서버(100)를 도시한 것이다. 일실시예에 따른 클라우드 서버(100)는 클라우드 환경에서 응용 서비스를 제공하는 시스템 내에서 가상자원의 자원 선택에 따라 작업 처리를 수행한다.

[0024] 본 실시예에서는 클라우드 서버(100) 내 자원 할당 장치에서 서비스 요청에 따라 퍼지 로직 방법을 적용한 가상자원을 할당하는 방법을 통하여 가상자원을 할당할 수 있다.

[0025] 도 1에 도시한 바에 따르면, 일실시예에 따른 클라우드 서버(100)는 응용프로그램 서비스 요청부(200), 응용프로그램 할당부(300), 가상자원 할당부(400), 가상자원 평가부(500) 및 자원 인프라부(600)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0026] 먼저, 응용프로그램 서비스 요청부(200)는 클라우드 서비스를 제공받는 사용자로부터 서비스 요청을 받게 된다. 여기서, 사용자는 사용자의 단말, 예컨대 스마트폰, 태블릿 PC 등에 해당할 수 있으며, 서비스 요청은 유무선

네트워크를 통해 수신할 수 있다. 그리고, 서비스 요청에 따른 응용 프로그램 서비스와 실행 알림 정보를 응용 프로그램 할당부(300)로 전달할 수 있다.

- [0027] 응용프로그램 할당부(300)는 응용프로그램 서비스 요청부(200)로부터 전달된 서비스 요청에 대해 응용프로그램을 결정하고 부하량을 계산하여 가상자원 할당부(400)로 전달할 수 있다.
- [0028] 이어서, 가상자원 할당부(400)는 응용프로그램 할당부(300)로부터 전달된 응용프로그램 요청에 따라 해당 응용프로그램이 있는 데이터 센터를 선택한다. 또한, 가상자원 평가부(500)에서 미리 결정되어 있는 가상자원 평가에 따라 데이터 센터 내의 가상자원을 선택할 수 있다. 자원 인프라부(600) 내의 데이터 센터를 선택한 후, 해당 데이터 센터의 가상자원을 활용할 수 있다.
- [0029] 가상자원 평가부(500)는 자원 인프라부(600)의 내의 가상자원들의 상태에 대한 평가를 수행하고, 이에 따라 평가된 결과를 가상자원 할당부(400)로 전달할 수 있다.
- [0030] 따라서, 자원 인프라부(600)는 실제로 작업을 처리하는 가상자원들을 포함할 수 있다. 가상자원 할당부(400)로부터 작업을 처리할 가상자원이 지정되면, 지정된 가상자원이 해당 서비스 요청에 대한 작업을 처리한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일실시예에 있어서, 자원 평가 장치의 작업 처리 동작 과정을 설명하기 위한 블록도로서, 자세한 것은 가상자원 평가부(500)와 자원 인프라부(600) 내에서 이루어지는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 도시된 바와 같이, 자원 인프라부(600)는 가상자원(610)을 포함한 가상자원을 다수 개 포함할 수 있다. 또한, 가상자원(610)을 비롯한 가상자원은 각각 작업 큐(Queue) 모듈(611)과 작업처리 모듈을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0033] 한편, 가상자원 평가부(500)의 구성은 가상자원 모니터 모듈(510)과 가상자원 평가 모듈(520)을 포함할 수 있다.
- [0034] 실시예에 있어서, 가상자원 할당부(400)는 요청 작업에 대해서 적절한 자원 인프라부(600)의 가상자원(610)을 선택하여 요청 작업을 할당할 수 있다. 여기서, 가상자원(610)은 요청 작업을 할당 받게 되면, 그 전에 받았던 작업에 대해 우선순위를 정하기 위해 작업 큐 모듈(611)로 작업 순서를 저장한다.
- [0035] 작업 큐 모듈(611)은 선입 선출 방식으로 처음으로 받은 요청 작업부터 순차적으로 저장한다. 여기서, 요청 작업들은 대기시간이 끝나면, 작업 처리 모듈(612)로 전송되는데, 작업 처리 모듈(612)는 요청작업에 대해 실제 서비스 요청에 따라 처리를 하는 모듈이다. 응용프로그램의 요청에 따라 처리할 수 있는 가상자원은 각각 다를 수도 있다.
- [0036] 가상자원 평가부(500)는 가상자원(610)에 대해 실시간으로 상태를 확인하며 평가하는 모듈로서, 가상자원 모니터 모듈(510)이 가상자원(610)의 현재 상태에 대해 확인할 수 있다. 실시예에 있어서, 가상자원 모니터 모듈(510)은 가상자원(610)의 CPU, RAM, Net I/O, Processing Time, Queue size 등을 모니터 할 수 있다.
- [0037] 가상자원 모니터 모듈(510)을 통해 가상자원(610)의 상태를 감지하고 감지된 상태에 대한 정보는 가상자원 평가 모듈(520)로 전달될 수 있다. 가상자원 평가 모듈(520)은 가상자원(610)의 상태에 따라, 다음 작업을 요청 받기 전에, 가용도가 높은 가상자원이 어떤 것인지 퍼지 로직 방법을 응용하여 계산하며, 이후 작업 요청이 나타나게 되면, 계산 결과로서 가장 가용도가 높은 가상자원을 해당 작업으로 할당할 수 있다.
- [0038] 도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서, 가상자원 평가부(500)의 세부 구성을 설명하기 위한 블록도이다. 실시예에 있어서, 가상자원 평가 모듈(520)은 퍼지 입력 모듈(521)과 추론모듈(522)과 역 퍼지 모듈(523)과 퍼지 함수(524), 그리고 룰 베이스(525)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0039] 가상자원(610)의 상태를 가상자원 모니터 모듈(510)을 통해 확인하게 되면, 가상자원 평가부(520)로 해당 정보를 전송 받을 수 있는데, 상기 설명한 바와 같이, 가상자원(610)의 CPU, RAM, Net I/O, Processing Time, Queue Size 정보에 대해서 평가할 수 있다.
- [0040] 퍼지 입력 모듈(521)은 가상자원(610)의 CPU, RAM, Net I/O, Processing Time, Queue Size 정보에 대해 크리스프 함수로 입력을 받게 되며, 퍼지 함수(524)를 참조한다.
- [0041] 추론 모듈(522)은 퍼지 입력모듈(521)과 퍼지함수(524)와 룰 베이스(525)를 참조하여 계산을 하게 된다. 여기서 도출된 결과를 통해 가상자원(610)의 상태를 알 수 있다.



- [0042] 또한, 역 퍼지 모듈(523)은 추론 모듈(522)로부터 가상자원(610)의 상태를 추론하면, 해석이 가능하도록 역 퍼지화 시킨다. 역 퍼지화가 완료되면, 가상자원 할당부(400)에 가상자원(610)의 상태 정보를 제공한다.
- [0043] 도 4 내지 도 6의 일 실시예는 가상자원 평가 모듈(520) 내에서 수행되는 것으로, 퍼지 로직을 활용한 가상자원 평가 방법에 대한 설명을 위한 도면으로 참조할 수 있다.
- [0044] 도 4의 퍼지 로직 모델(S520)은 가상 자원 평가 모듈(520) 내에서 동작 모델로서 포함될 수 있는 것으로, 가상 자원(610)의 CPU, RAM, Net I/O, Processing Time, Queue Size 정보를 입력 받아 퍼지 함수 모듈(524)에 저장되는 멤버십 함수에 맞게 크리스프 입력을 받는다.
- [0045] 도 5의 퍼지 함수 모듈(524) 내의 멤버십 함수(S5241 ~S5246)와 룰 베이스 모듈(525) 내의 룰(S5251 내지 S5252)에 대한 실시예에 있어서, CPU(S5241), RAM(S5242), Net I/O(S5243)을 통해 CPU, RAM, Net I/O에 대한 1차 추론을 하게 되며, 추론 결과는 가상 가중치(S5246)로 도출될 수 있다. 여기서 1차 추론을 위해서 룰 베이스 모듈(525) 내의 제1 룰(S5251)을 참조할 수 있다.
- [0046] 1차 추론 결과를 통해 가상자원 상태가 추론되게 되면, 퍼지 로직 모델(S520)은 2차 추론을 하게 된다. 2차 추론은 1차 추론의 결과인 가상자원 상태, Processing Time(S5244), Queue Size(S5245)를 추론하게 된다. 여기서 Processing Time은 수학식 1의 공식을 이용하여 입력을 받을 수 있다.

### 수학식 1

$$ProcessingTime_i = (1 - (ProcessingTime_i / MAX(\sum_{j=0}^i ProcessingTime_j))) \leq 1$$

- [0047]
- [0048] 여기서 i는 현재 평가할 가상자원(610)을 의미하며, 모든 가상자원의 Processing Time에 따라 평가할 가상자원의 수치를 나타낸다.
- [0049] 또한, Queue Size는 수학식 2와 같은 공식을 이용하여 입력 받는다.

### 수학식 2

$$QueueSize_i = (1 - (QueueSize_i / MAX(\sum_{j=0}^i QueueSize_j))) \leq 1$$

- [0050]
- [0051] 마찬가지로 i는 현재 평가할 가상자원(610)을 의미하며, 모든 가상자원의 Queue Size에 따라 평가할 가상자원의 수치를 나타낸다.
- [0052] 2차 추론을 위해서 룰 베이스 모듈(525) 내 제2 룰(S5252)를 참조하여 추론할 수 있다. 추론 결과는 가상자원의 가용성이 마지막으로 추론된다.
- [0053] 추론된 가상자원 가용율에 대한 평가 내용은 가상자원 할당부(400)로 전송되며, 새로운 작업 요청 시 작업을 할당 받을 가상자원은 아래와 같은 수학식 3을 기준으로 가상자원을 선택한다.

### 수학식 3

$$ProcessingTime_i = ProcessingTime_i / MAX \left( \sum_{j=0}^i ProcessingTime_j \right)$$

$$QueueSize_i = QueueSize_i / MAX \left( \sum_{j=0}^i QueueSize_j \right)$$

$$Available_i = ProcessingTime_i + QueueSize_i + VMweight_i$$

$$SelectVM = MAX(Available_i)$$

[0054]

[0055]

여기서 각 가상자원들의 Processing Time, Queue Size, 추론된 평균 결과(VM weight)를 기반으로 각 가상자원의 가용성을 계산한 후, 최종적으로 가장 가용성이 높은 가상자원을 선택할 수 있다.

[0056]

도 7은 본 발명의 일실시예에 있어서, 퍼지 로직 기반의 자원 평가 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 실시예에 따른 방법은, 도 1을 통해 설명한 클라우드 서버(100) 내의 자원 평가 장치를 통해 수행될 수 있다.

[0057]

단계(710)에서는 클라우드 서비스를 제공받는 사용자의 단말로부터 서비스 요청을 받게 된다. 그리고, 서비스 요청에 따른 응용 프로그램 서비스와 실행 알림 정보를 응용프로그램 할당부(300)로 전달할 수 있다.

[0058]

이어서, 단계(720)에서는 서비스 요청에 대해 적절한 응용프로그램을 결정하고 부하량을 계산하여 가상자원 할당부(400)로 전달할 수 있다.

[0059]

단계(730)에서는 단계(720)를 통해 전달된 응용프로그램 요청에 따라 해당 응용프로그램이 있는 데이터 센터를 선택한다. 또한, 미리 결정되어 있는 가상자원 평가에 따라 데이터 센터 내의 가상자원을 선택할 수 있다. 데이터 센터를 선택한 후, 해당 데이터 센터의 가상자원을 활용할 수 있다.

[0060]

따라서, 단계(740)에서는 작업을 처리할 가상자원이 지정되면, 지정된 가상자원이 해당 서비스 요청에 대한 작업을 처리할 수 있다.

[0061]

또한, 단계(750)에서는 장치 내에 포함되어 있는 가상자원들의 실시간 상태에 대한 평가를 수행하고, 이에 따라 평가된 결과를 가상자원 할당부(400)로 전달하여 우선순위에 반영하도록 할 수 있다. 이때, 전달된 평가 결과는 이후 작업 요청이 나타나게 되면, 해당 작업을 수행하는 가상자원으로서 우선순위가 높은 가상자원을 할당하는 데에 이용될 수 있다.

[0062]

이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 서비스 클라우드 서비스 제공에서 가상자원의 평가를 위해 퍼지 로직 방법의 계산을 통해 가상자원의 활용률을 높일 수 있으며, 평균 작업 처리 시간을 줄이는 결과를 얻을 수 있다.

[0063]

실시예에 따른 퍼지 로직 기반의 자원 평가 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0064]

이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될



수 있다.

[0065] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

### 부호의 설명

[0066]

100: 클라우드 서버

200: 응용프로그램 서비스 요청부

300: 응용프로그램 할당부

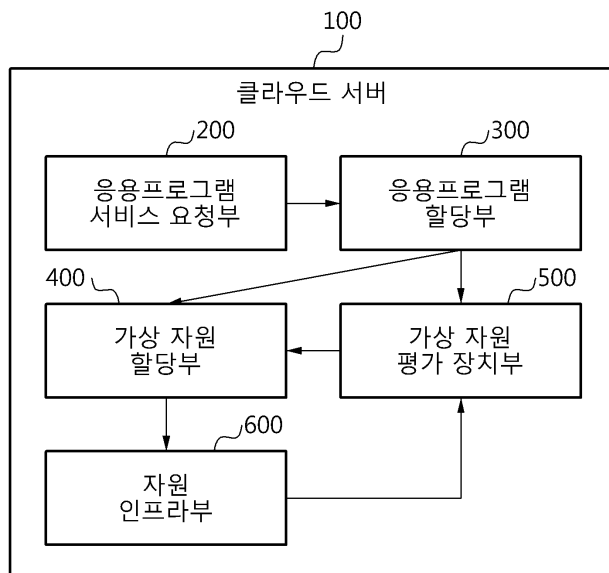
400: 가상자원 할당부

500: 가상자원 평가부

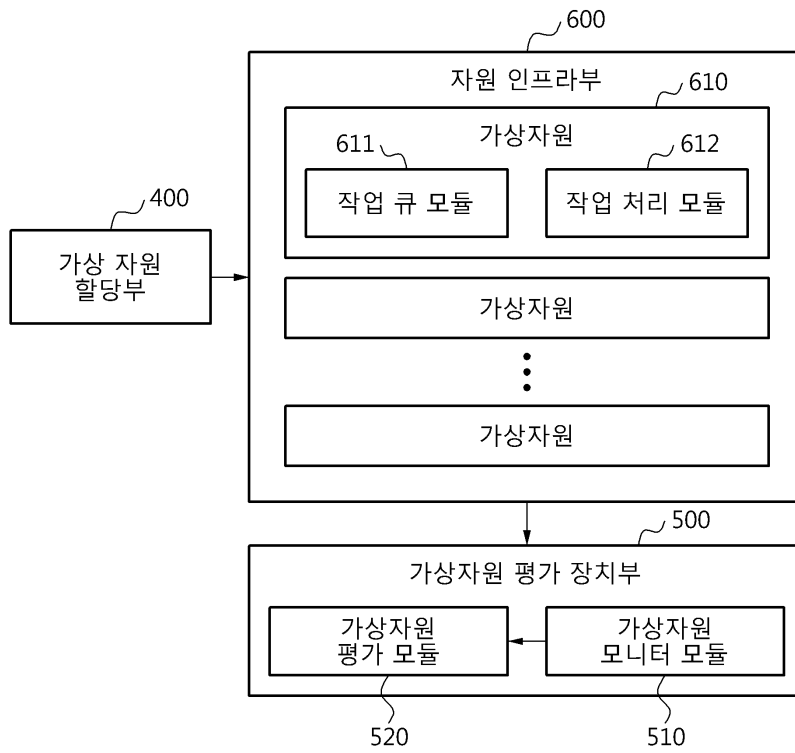
600: 자원 인프라부

### 도면

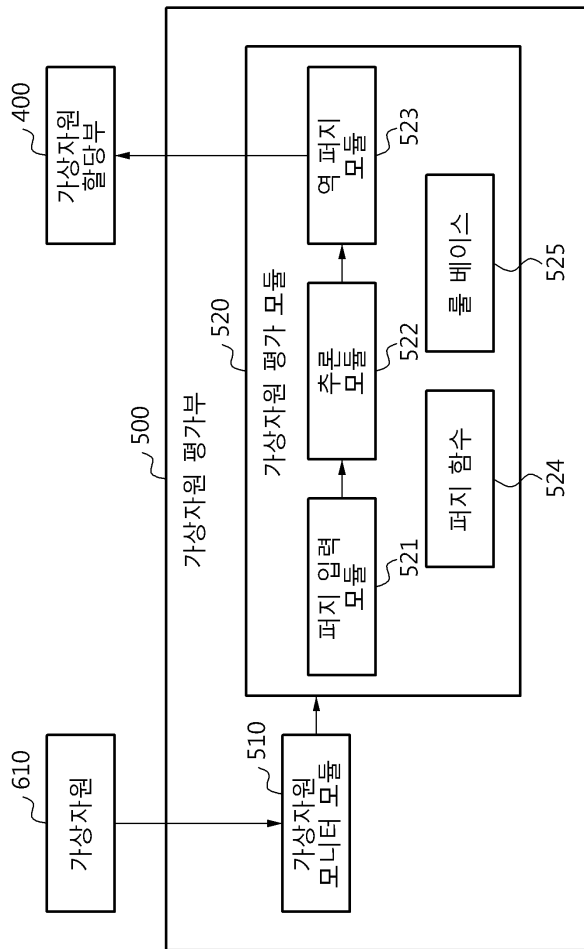
#### 도면1



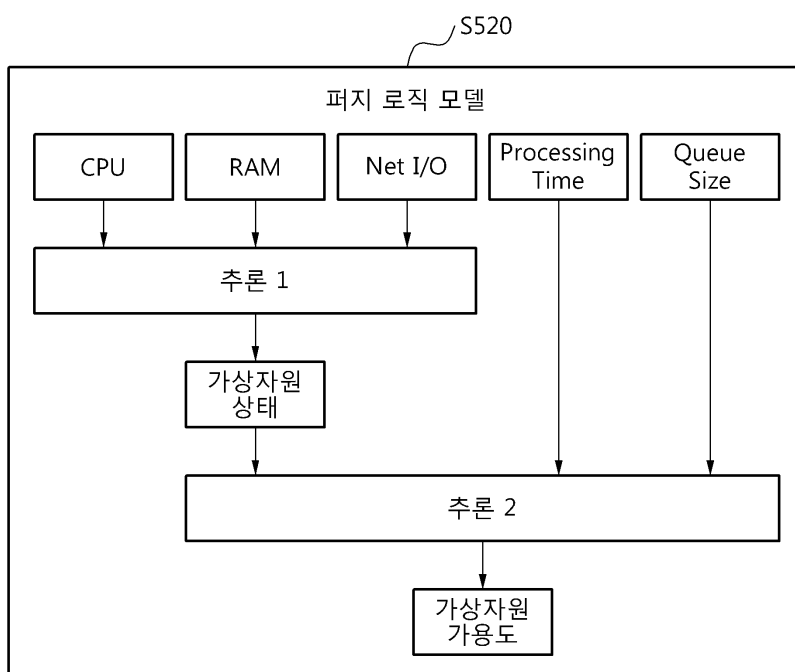
도면2



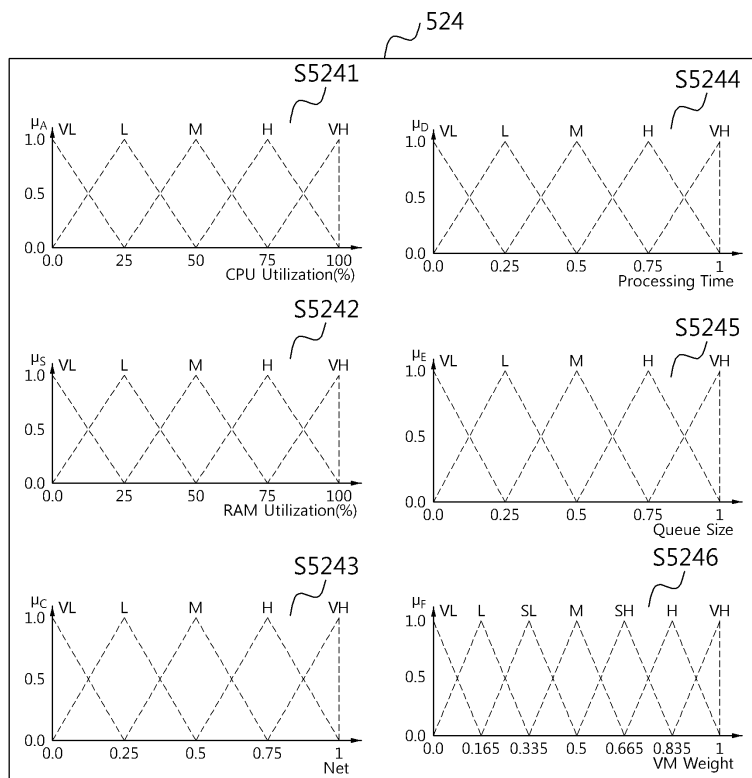
도면3



도면4



도면5



도면6

525

| Parameter |    | Net I/O |    |      |    |      |    |      |      |      |    | 1차 주변회로 기능자원 상태 |    |      |      |      |    |      |    |      |    |
|-----------|----|---------|----|------|----|------|----|------|------|------|----|-----------------|----|------|------|------|----|------|----|------|----|
| CPU RAM   |    | VL      | RL | VL   | VL | RL   | VL | VL   | RL   | VL   | VL | VL              | VL | RL   | VL   | VL   | VL | RL   | VL | VL   | VL |
| VL        | L  | R2      | VL | VL   | VL | RL2  | VL | VL   | RL7  | VL   | VL | RL11            | VL | VL   | RL6  | VL   | VL | RL21 | VL | VL   | VL |
|           | M  | R3      | VL | VL   | VL | RL3  | VL | VL   | RL8  | VL   | VL | RL12            | VL | VL   | RL7  | VL   | VL | RL22 | VL | VL   | VL |
|           | H  | R4      | VL | VL   | VL | RL4  | VL | VL   | RL9  | VL   | VL | RL13            | VL | VL   | RL8  | VL   | VL | RL23 | VL | VL   | VL |
|           | VH | R5      | VL | VL   | VL | RL5  | VL | VL   | RL10 | VL   | VL | RL14            | VL | VL   | RL9  | VL   | VL | RL24 | VL | VL   | VL |
|           | VL | R26     | VL | VL   | VL | RL6  | VL | VL   | RL11 | VL   | VL | RL15            | VL | VL   | RL10 | VL   | VL | RL25 | VL | VL   | VL |
| L         | L  | R27     | VL | VL   | VL | RL7  | VL | VL   | RL12 | VL   | VL | RL16            | VL | VL   | RL11 | VL   | VL | RL26 | VL | VL   | VL |
|           | M  | R28     | L  | RL3  | L  | RL3  | L  | RL3  | L    | RL3  | L  | RL3             | L  | RL3  | L    | RL3  | L  | RL3  | L  | RL3  | L  |
|           | H  | R29     | L  | RL4  | L  | RL4  | L  | RL4  | L    | RL4  | L  | RL4             | L  | RL4  | L    | RL4  | L  | RL4  | L  | RL4  | L  |
|           | VH | R30     | L  | RL5  | L  | RL5  | L  | RL5  | L    | RL5  | L  | RL5             | L  | RL5  | L    | RL5  | L  | RL5  | L  | RL5  | L  |
|           | VL | R31     | L  | RL6  | L  | RL6  | L  | RL6  | L    | RL6  | L  | RL6             | L  | RL6  | L    | RL6  | L  | RL6  | L  | RL6  | L  |
| M         | L  | R32     | L  | RL7  | M  | RL7  | M  | RL7  | M    | RL7  | M  | RL7             | M  | RL7  | M    | RL7  | M  | RL7  | M  | RL7  | M  |
|           | M  | R33     | M  | RL8  | M  | RL8  | M  | RL8  | M    | RL8  | M  | RL8             | M  | RL8  | M    | RL8  | M  | RL8  | M  | RL8  | M  |
|           | H  | R34     | M  | RL9  | M  | RL9  | M  | RL9  | M    | RL9  | M  | RL9             | M  | RL9  | M    | RL9  | M  | RL9  | M  | RL9  | M  |
|           | VH | R35     | M  | RL10 | M  | RL10 | M  | RL10 | M    | RL10 | M  | RL10            | M  | RL10 | M    | RL10 | M  | RL10 | M  | RL10 | M  |
|           | VL | R36     | M  | RL11 | M  | RL11 | M  | RL11 | M    | RL11 | M  | RL11            | M  | RL11 | M    | RL11 | M  | RL11 | M  | RL11 | M  |
| H         | L  | R37     | M  | RL12 | H  | RL12 | H  | RL12 | H    | RL12 | H  | RL12            | H  | RL12 | H    | RL12 | H  | RL12 | H  | RL12 | H  |
|           | M  | R38     | M  | RL13 | H  | RL13 | H  | RL13 | H    | RL13 | H  | RL13            | H  | RL13 | H    | RL13 | H  | RL13 | H  | RL13 | H  |
|           | H  | R39     | H  | RL14 | H  | RL14 | H  | RL14 | H    | RL14 | H  | RL14            | H  | RL14 | H    | RL14 | H  | RL14 | H  | RL14 | H  |
|           | VH | R40     | H  | RL15 | H  | RL15 | H  | RL15 | H    | RL15 | H  | RL15            | H  | RL15 | H    | RL15 | H  | RL15 | H  | RL15 | H  |
|           | VL | R41     | H  | RL16 | H  | RL16 | H  | RL16 | H    | RL16 | H  | RL16            | H  | RL16 | H    | RL16 | H  | RL16 | H  | RL16 | H  |
| VH        | L  | R42     | H  | RL17 | VH | RL17 | VH | RL17 | VH   | RL17 | VH | RL17            | VH | RL17 | VH   | RL17 | VH | RL17 | VH | RL17 | VH |
|           | M  | R43     | VH | RL18 | VH | RL18 | VH | RL18 | VH   | RL18 | VH | RL18            | VH | RL18 | VH   | RL18 | VH | RL18 | VH | RL18 | VH |
|           | H  | R44     | VH | RL19 | VH | RL19 | VH | RL19 | VH   | RL19 | VH | RL19            | VH | RL19 | VH   | RL19 | VH | RL19 | VH | RL19 | VH |
|           | VH | R45     | VH | RL20 | VH | RL20 | VH | RL20 | VH   | RL20 | VH | RL20            | VH | RL20 | VH   | RL20 | VH | RL20 | VH | RL20 | VH |
|           | VL | R46     | VH | RL21 | VH | RL21 | VH | RL21 | VH   | RL21 | VH | RL21            | VH | RL21 | VH   | RL21 | VH | RL21 | VH | RL21 | VH |

를 베이스

S5252

S5252

S5252

도면7

