



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0120335
(43) 공개일자 2017년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/24 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H04L 41/0896 (2013.01)
H04L 41/0631 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0048664
(22) 출원일자 2016년04월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성에스디에스 주식회사

서울특별시 송파구 올림픽로35길 125 (신천동)

(72) 발명자

김선득

서울특별시 송파구 올림픽로35길 125 (신천동, 삼성SDS West Campus)

오현택

서울특별시 송파구 올림픽로35길 125 (신천동, 삼성SDS West Campus)

(74) 대리인

두호특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

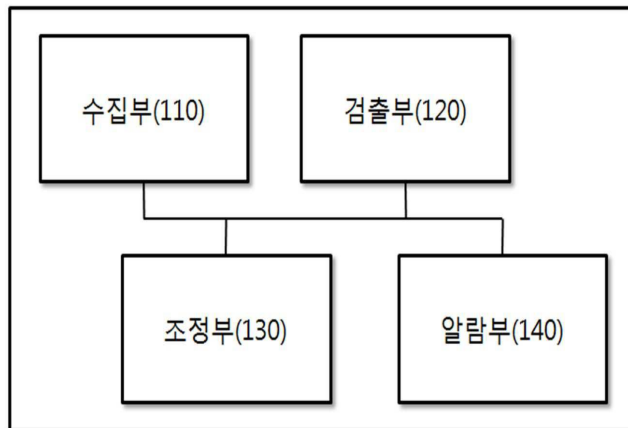
(54) 발명의 명칭 네트워크 기능 가상화 시스템 상의 컴퓨팅 리소스 관리 장치 및 방법

(57) 요약

가상 네트워크 기능에 제공되는 컴퓨팅 리소스 관리 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 리소스 관리 장치는 서비스 체이닝(service chaining)을 통해 조합되는 복수의 가상 네트워크 기능(VNF: virtual network function) 각각의 컴퓨팅 리소스의 사용량을 수집하는 수집부; 수집된 상기 사용량과 복수의 상기 가상 네트워크 기능에 할당된 컴퓨팅 리소스의 할당량을 비교하여 조정 대상 가상 네트워크 기능을 검출하는 검출부; 및 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 상기 할당량을 증가 또는 감소하도록 조정하고, 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량에 기초하여 복수의 상기 가상 네트워크 기능 중 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능을 제외한 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 조정부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

H04L 41/0893 (2013.01)

H04L 41/14 (2013.01)

H04L 41/24 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

서비스 체이닝(service chaining)을 통해 조합되는 복수의 가상 네트워크 기능(VNF: virtual network function) 각각의 컴퓨팅 리소스의 사용량을 수집하는 수집부;

수집된 상기 사용량과 복수의 상기 가상 네트워크 기능에 할당된 컴퓨팅 리소스의 할당량을 비교하여 조정 대상 가상 네트워크 기능을 검출하는 검출부; 및

상기 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 상기 할당량을 증가 또는 감소하도록 조정하고, 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량에 기초하여 복수의 상기 가상 네트워크 기능 중 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능을 제외한 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 조정부를 포함하는, 컴퓨팅 리소스 관리 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 조정 대상 가상 네트워크 기능은, 복수의 상기 가상 네트워크 기능 중 상기 가상 네트워크 기능 각각에 대응되는 상기 할당량에 대한 상기 사용량의 비율이 설정된 임계 범위 미만이거나 상기 임계 범위를 초과하는 가상 네트워크 기능인, 컴퓨팅 리소스 관리 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 조정부는, 상기 비율이 상기 설정된 임계 범위를 초과하는 가상 네트워크 기능이 검출된 경우 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 증가시키고,

상기 비율이 상기 설정된 임계 범위 미만인 가상 네트워크 기능이 검출된 경우 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 감소시키는, 컴퓨팅 리소스 관리 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 조정부는, 수집된 복수의 상기 가상 네트워크 기능 각각에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율에 기초하여 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는, 컴퓨팅 리소스 관리 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 조정부, 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율이, 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량 사이의 비율과 동일하도록 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는, 컴퓨팅 리소스 관리 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 가상 네트워크 기능에 제공되는 상기 컴퓨팅 리소스의 양을 비교한 결과 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량이 더 큰 경우, 알람 메시지를 생성하는 알람부를 더 포함하는, 컴퓨팅 리소스 관리 장치.

청구항 7

하나 이상의 프로세서들, 및

상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 하나 이상의 프로그램들을 저장하는 메모리를 구비한 컴퓨팅 장치에서 수행되는 방법으로서,

서비스 체이닝(service chaining)을 통해 조합되는 복수의 가상 네트워크 기능(VNF: virtual network function) 각각의 컴퓨팅 리소스의 사용량을 수집하는 단계;

수집된 상기 사용량과 복수의 상기 가상 네트워크 기능에 할당된 컴퓨팅 리소스의 할당량을 각각 비교하여 조정 대상 가상 네트워크 기능을 검출하는 단계;

상기 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 상기 할당량을 증가 또는 감소하도록 조정하는 단계; 및

조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량에 기초하여 복수의 상기 가상 네트워크 기능 중 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능을 제외한 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 단계를 포함하는, 컴퓨팅 리소스 관리 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 조정 대상 가상 네트워크 기능은, 복수의 상기 가상 네트워크 기능 중 상기 가상 네트워크 기능 각각에 대응되는 상기 할당량에 대한 상기 사용량의 비율이 설정된 임계 범위 미만이거나 상기 임계 범위를 초과하는 가상 네트워크 기능인, 컴퓨팅 리소스 관리 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 증가 또는 감소하도록 조정하는 단계는, 상기 비율이 상기 설정된 임계 범위를 초과하는 가상 네트워크 기능이 검출된 경우 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 증가시키고,

상기 비율이 상기 설정된 임계 범위 미만인 가상 네트워크 기능이 검출된 경우 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 감소시키는, 컴퓨팅 리소스 관리 방법.

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 단계는, 수집된 복수의 상기 가상 네트워크 기능 각각에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율에 기초하여 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는, 컴퓨팅 리소스 관리 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 단계는, 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율이, 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량 사이의 비율과 동일하도록 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는, 컴퓨팅 리소스 관리 방법.

청구항 12

청구항 7에 있어서,

상기 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 단계의 수행 이후,

조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 가상 네트워크 기능에 제공되는 상기 컴퓨팅 리소스의 양을 비교한 결과, 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량이 더 큰 경우, 알람 메시지를 생성하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨팅 리소스 관리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 컴퓨팅 리소스를 관리하는 기술과 관련된다.

배경 기술

[0002] 네트워크 사용량이 증가함에 따라 발생하는 네트워크 트래픽을 원활하게 수용하기 위한 기술로서, 네트워크 기능 가상화(NFV: network function virtualization) 기술이 대두되고 있다. NFV는 소프트웨어 기반의 네트워크 기능을 하드웨어로부터 분리시켜 운영함으로써 통신 사업자들이 보다 효율적으로 네트워크 인프라를 관리할 수 있는 기술이다. NFV는 기존의 네트워크 기능을 하드웨어 장비가 아닌 서버 OS 등에 설치하여 활용하는 것이다. NFV에 의하면, 하드웨어 장비를 서로 다른 OS 등에 활용하는 것이 가능해짐에 따라 네트워크의 확장성과 유연성을 실현할 수 있다. 다시 말해, NFV에서는 가상화된 네트워크 기능과 별도로 구비된 컴퓨팅 리소스를 제공받아 각각의 가상 네트워크 기능을 수행할 수 있다.

[0003] 한편, NFV에서 특정 네트워크 기능에 지원되는 컴퓨팅 리소스가 부족하거나 지나치게 많은 경우 네트워크 기능별로 할당된 컴퓨팅 리소스의 조정이 필요하다. 그러나, 종래에는 네트워크 기능별로 요구되는 컴퓨팅 리소스의 양을 고려하지 못한 채, 네트워크 기능 각각에 일률적으로 컴퓨팅 리소스를 할당하여야 했다. 따라서, 종래에는 컴퓨팅 리소스를 재할당하더라도 여전히 낭비되는 컴퓨팅 리소스가 존재하였다.

[0004] 이에 따라, 컴퓨팅 리소스를 가상화된 네트워크 기능별로 효율적으로 할당하기 위한 기술의 필요성이 대두되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1527377호(2015.06.03)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예들은 네트워크 기능 가상화 시스템 상에서 부족한 컴퓨팅 리소스를 보충하고 낭비되는 컴퓨팅 리소스를 최소화함으로써 컴퓨팅 리소스를 효율적으로 관리하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 예시적인 실시예에 따르면, 서비스 체이닝(service chaining)을 통해 조합되는 복수의 가상 네트워크 기능(VNF: virtual network function) 각각의 컴퓨팅 리소스의 사용량을 수집하는 수집부; 수집된 상기 사용량과 복수의 상기 가상 네트워크 기능에 할당된 컴퓨팅 리소스의 할당량을 비교하여 조정 대상 가상 네트워크 기능을 검출하는 검출부; 및 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 상기 할당량을 증가 또는 감소하도록 조정하고, 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량에 기초하여 복수의 상기 가상 네트워크 기능 중 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능을 제외한 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 조정부를 포함하는, 컴퓨팅 리소스 관리 장치가 제공된다..

[0008] 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능은, 복수의 상기 가상 네트워크 기능 중 상기 가상 네트워크 기능 각각에 대응되는 상기 할당량에 대한 상기 사용량의 비율이 설정된 임계 범위 미만이거나 상기 임계 범위를 초과하는 가상 네트워크 기능일 수 있다.

[0009] 상기 조정부는, 상기 비율이 상기 설정된 임계 범위를 초과하는 가상 네트워크 기능이 검출된 경우 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 증가시키고, 상기 비율이 상기 설정된 임계 범위 미만인 가상 네트워크 기능이 검출된 경우 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 감소시킬 수 있다.

[0010] 상기 조정부는, 수집된 복수의 상기 가상 네트워크 기능 각각에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율에 기초하여 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다.

[0011] 상기 조정부는, 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율이, 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량 사이의 비율과 동일하도록 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다.

[0012] 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 단계의 수행 이후, 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 가상 네트워크 기능에 제공되는 상기 컴퓨팅 리소스의 양을 비교한 결과 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량이 더 큰 경우, 알람 메시지를 생성하는 알람부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따르면, 하나 이상의 프로세서들, 및

[0014] 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 하나 이상의 프로그램들을 저장하는 메모리를 구비한 컴퓨팅 장치에서 수행되는 방법으로서, 서비스 체이닝(service chaining)을 통해 조합되는 복수의 가상 네트워크 기능(VNF: virtual network function) 각각의 컴퓨팅 리소스의 사용량을 수집하는 단계; 수집된 상기 사용량과 복수의 상기 가상 네트워크 기능에 할당된 컴퓨팅 리소스의 할당량을 각각 비교하여 조정 대상 가상 네트워크 기능을 검출하는 단계; 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 상기 할당량을 증가 또는 감소하도록 조정하는 단계; 및 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량에 기초하여 복수의 상기 가상 네트워크 기능 중 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능을 제외한 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 단계를 포함하는, 컴퓨팅 리소스 관리 방법이 제공된다.

[0015] 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능은, 복수의 상기 가상 네트워크 기능 중 상기 가상 네트워크 기능 각각에 대응되는 상기 할당량에 대한 상기 사용량의 비율이 설정된 임계 범위 미만이거나 상기 임계 범위를 초과하는 가상 네트워크 기능일 수 있다.

[0016] 상기 증가 또는 감소하도록 조정하는 단계는, 상기 비율이 상기 설정된 임계 범위를 초과하는 가상 네트워크 기능이 검출된 경우 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 증가시키고, 상기 비율이 상기 설정된 임계 범위 미만인 가상 네트워크 기능이 검출된 경우 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅

리소스의 할당량을 감소시킬 수 있다.

- [0017] 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 단계는, 수집된 복수의 상기 가상 네트워크 기능 각각에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율에 기초하여 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다.
- [0018] 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 단계는, 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율이, 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량 사이의 비율과 동일하도록 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다.
- [0019] 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 가상 네트워크 기능에 제공되는 상기 컴퓨팅 리소스의 양을 비교한 결과, 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량이 더 큰 경우, 알람 메시지를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시예들에 따르면, 가상 네트워크 기능(VNF: virtual network function)의 컴퓨팅 리소스 사용량을 고려하여 가상 네트워크 기능에 컴퓨팅 리소스의 할당량을 각각 조정함으로써, 컴퓨팅 리소스 부족으로 인한 네트워크 트래픽 정체를 방지하고 낭비되는 컴퓨팅 리소스를 최소화할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 실시예들에 따르면, 복수의 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율을 고려하여 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 할당량을 추가적으로 조정함으로써 서비스 체이닝(service chaining)으로 조합된 복수의 가상 네트워크 기능이 수행되는데 사용되는 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율이 유지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅 리소스 관리 장치의 상세 구성을 나타낸 블록도
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅 리소스 관리 장치가 조정 대상 가상 네트워크 기능을 검출하는 과정을 나타낸 예시도
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅 리소스 관리 장치가 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 과정을 나타낸 예시도
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅 리소스 관리 방법을 설명하기 위한 흐름도
- 도 5는 예시적인 실시예들에서 사용되기에 적합한 컴퓨팅 장치를 포함하는 컴퓨팅 환경을 예시하여 설명하기 위한 블록도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 이하의 상세한 설명은 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0024] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 본 발명의 실시예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능

성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다.

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)의 상세 구성을 나타낸 블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 리소스 관리 장치(100)는 수집부(110), 검출부(120) 및 조정부(130)를 포함하며, 실시예에 따라 알람부(140)를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 가상 네트워크 기능(VNF: virtual network function)을 수행하는데 필요한 컴퓨팅 리소스(computing resource)를 관리할 수 있다. 가상 네트워크 기능은 전용 하드웨어 기반에서 동작하는 네트워크 기능을 범용 서버 기반으로 구현한 것으로서, 예를 들어, 스위치, 라우터(router), 방화벽(firewall), 로드 밸런서(load balancer) 등의 기능을 x86 서버 등의 범용 서버에서 수행하는 것을 의미한다. 다시 말해, 본 설명에서 가상 네트워크 기능은 네트워크 기능 가상화(NFV: network function virtualization) 환경에서 네트워크 통신 사업자가 네트워크 서비스를 제공하기 위해 사용되는 것으로 이해될 수 있다. 따라서, 가상 네트워크 기능은 하드웨어 장치와 결합된 형태뿐만 아니라 하드웨어 장치와 분리되어 수행되는 형태를 가리킬 수 있다. 이때, 하드웨어 장치는 네트워크 기능 가상화 환경을 구현할 수 있는 물리 장비로, 물리 서버, 가상 머신(VM), 하이퍼바이저(hypervisor) 등을 포함할 수 있다.
- [0027] 컴퓨팅 리소스는 하드웨어 장치를 구성하는 중앙처리장치(CPU: central processing unit), 메모리, 디스크 입출력(I/O) 장치, 네트워크 장치 등에 의해 각각 제공되는 CPU 처리 용량, 메모리 용량, 디스크 용량, 네트워크 대역폭 등일 수 있다. 컴퓨팅 리소스는 CPU 처리 용량, 메모리 용량, 디스크 용량 및 네트워크 대역폭 각각으로 구성될 수 있으나, 이들의 결합으로 구성될 수도 있다.
- [0028] 한편, 본 설명에서, 가상 네트워크 기능은 상호 연관되어 수행될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 가상 네트워크 기능은 서비스 체이닝(service chaining)되어 동작될 수 있다. 서비스 체이닝은 고객이나 서비스 유형 등을 고려하여 필요한 가상 네트워크 기능들을 선택적으로 조합 및 실행하여 하나의 네트워크 서비스를 구현하는 것을 의미한다. 서비스 체이닝된 가상 네트워크 기능들은 상호 연결되어 동작할 수 있고, 예를 들어, 복수의 가상 네트워크 기능들이 순차적으로 동작할 수 있다. 이때, 서비스 체이닝된 가상 네트워크 기능들은 상호 일정한 비율로 컴퓨팅 리소스를 사용할 수 있다. 예를 들어, 제1 가상 네트워크 기능 내지 제4 가상 네트워크 기능이 서비스 체이닝될 수 있고, 이와 별도로 제5 가상 네트워크 기능 내지 제8 가상 네트워크 기능이 서비스 체이닝될 수 있다. 다시 말해, 네트워크 서비스를 구성하는 가상 네트워크 기능은 하나 이상의 그룹으로 서비스 체이닝될 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 네트워크 서비스 제공 시스템의 일부로서 포함되어 동작할 수도 있고, 네트워크 서비스 제공 시스템과 별도로 구성되어 동작할 수도 있다. 여기서, 네트워크 서비스 제공 시스템은 예를 들어, LAN, WAN, 인터넷, 인트라넷 등의 서비스를 제공하는 시스템일 수 있다.
- [0030] 수집부(110)는 가상 네트워크 기능을 수행하는데 사용되는 컴퓨팅 리소스 사용량을 수집한다. 수집부(110)는 설정된 시간(예를 들어, 5분 또는 10분) 동안 컴퓨팅 리소스의 사용량을 수집할 수 있다. 컴퓨팅 리소스의 사용량은 설정된 시간 동안 수집된 컴퓨팅 리소스의 소모량에 관한 정보 중 실시간 사용량, 최대 사용량, 최소 사용량 및 평균 사용량 중 하나 이상일 수 있다.
- [0031] 수집부(110)는 복수의 가상 네트워크 기능 별로 컴퓨팅 리소스 사용량을 수집할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 수집부(110)는 서비스 체이닝된 가상 네트워크 기능들의 컴퓨팅 리소스 사용량을 수집할 수 있다. 예를 들어, 수집부(110)는 제1 가상 네트워크 기능이 수행되는데 2GB의 메모리 용량, 제2 가상 네트워크 기능이 수행되는데 4GB의 메모리 용량, 제3 가상 네트워크 기능이 수행되는데 6GB의 메모리 용량, 제4 가상 네트워크 기능이 수행되는데 2GB의 메모리 용량이 사용된다는 정보를 수집할 수 있다. 이때, 제1 가상 네트워크 기능 내지 제4 가상 네트워크 기능이 서비스 체이닝 될 수 있으며, 제1 가상 네트워크 기능 내지 제4 가상 네트워크 기능이 메모리 용량을 1:2:3:1의 비율로 사용하는 것을 알 수 있다.
- [0032] 수집부(110)는 각각의 가상 네트워크 기능에 대하여 컴퓨팅 리소스를 구성하는 요소(예를 들어, CPU, 메모리, 디스크 입출력 장치 등) 별로 상기 사용량을 수집할 수 있다. 예를 들어, 수집부(110)는 제1 가상 네트워크 기능이 1개의 코어를 이용한 CPU 처리 용량, 2GB의 메모리 용량, 10Mbps의 속도의 디스크 용량 등을 사용한다는 정보를 각각 수집할 수 있다.
- [0033] 검출부(120)는 설정된 시간(예를 들어, 5분 또는 10분) 동안 수집된 컴퓨팅 리소스의 사용량을 기초로 조정 대상 가상 네트워크 기능을 검출한다. 조정 대상 가상 네트워크 기능은, 가상 네트워크 기능 중 가상 네트워크 기

능을 수행하는데 컴퓨팅 리소스가 부족하여 상기 가상 네트워크 기능의 동작이 지연되거나 가상 네트워크 기능을 수행하는데 할당된 리소스가 사용되지 않고 낭비되는 경우의 가상 네트워크 기능을 의미할 수 있다.

- [0034] 검출부(120)는 가상 네트워크 기능 각각의 컴퓨팅 리소스의 사용량과 컴퓨팅 리소스의 할당량을 비교함으로써 조정 대상 가상 네트워크 기능을 검출할 수 있다. 구체적으로, 검출부(120)는 컴퓨팅 리소스의 할당량에 대한 컴퓨팅 리소스의 사용량의 비율이 설정된 범위를 벗어나는 가상 네트워크 기능을 조정 대상 가상 네트워크 기능으로 검출할 수 있다. 예를 들어, 검출부(120)는 상기 할당량에 대한 상기 사용량의 비율이 설정된 임계 범위(예를 들어, 50~80%) 미만이거나 초과하는 가상 네트워크 기능을 조정 대상 가상 네트워크 기능으로 검출할 수 있다.
- [0035] 일 예시에서, 가상 네트워크 기능의 메모리 할당량이 10GB이며, 상기 가상 네트워크 기능이 수행되는데 사용되는 메모리 사용량이 9GB인 경우, 검출부(120)는 상기 가상 네트워크 기능에 대응되는 할당량에 대한 사용량의 비율이 설정된 임계 범위(예를 들어, 최대 할당량의 50~80%)를 초과하므로, 상기 가상 네트워크 기능을 조정 대상 가상 네트워크 기능으로 판단하고, 이를 검출할 수 있다. 다른 예시에서, 가상 네트워크 기능의 메모리 할당량이 10GB이며, 상기 가상 네트워크 기능의 메모리 사용량이 5GB인 경우, 검출부(120)는 상기 가상 네트워크 기능에 대응되는 할당량에 대한 사용량의 비율이 설정된 임계 범위(예를 들어, 최대 할당량의 50~80%)를 초과하므로, 상기 가상 네트워크 기능을 조정 대상 가상 네트워크 기능으로 판단하고, 이를 검출할 수 있다.
- [0036] 검출부(120)는 수집부(110)로부터 수신한 가상 네트워크 기능 각각의 컴퓨팅 리소스의 사용량을 지속적으로 체크할 수 있고, 상술한 조정 대상 가상 네트워크 기능이 검출되는 경우, 후술되는 프로세스가 진행될 수 있다.
- [0037] 조정부(130)는 검출된 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다. 구체적으로, 조정부(130)는 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 사용량을 고려하여 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량을 변경할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 조정 대상 가상 네트워크 기능이 검출되었을 때, 컴퓨팅 리소스의 할당량에 대한 컴퓨팅 리소스의 사용량의 비율이 상기 설정된 임계 범위를 초과하는 경우 조정부(130)는 검출된 상기 할당량을 증가시키고, 상기 비율이 상기 설정된 임계 범위 미만인 경우 조정부(130)는 상기 할당량을 감소시킬 수 있다.
- [0038] 일 예시에서, 메모리 할당량이 10GB이고 메모리 사용량이 9GB인 조정 대상 가상 네트워크 기능이 검출된 경우, 조정부(130)는 상기 메모리 할당량을 16GB으로 증가시킬 수 있다. 다른 예시에서, 메모리 할당량이 10GB, 상기 네트워크 장비의 메모리 사용량이 4GB인 조정 대상 가상 네트워크 기능이 검출된 경우, 조정부(130)는 상기 메모리 할당량을 8GB로 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량에 대한 사용량의 비율이 설정된 범위(예를 들어, 최대 할당량의 50~80%)의 범위 이내일 수 있다.
- [0039] 조정부(130)는 조정 대상 가상 네트워크 기능과 서비스 체이닝된 가상 네트워크 기능에 대한 컴퓨팅 리소스 할당량을 변경할 수 있다. 구체적으로, 조정부(130)는 조정 대상 가상 네트워크 기능과 컴퓨팅 리소스를 일정한 비율로 사용하도록 서비스 체이닝된 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스 할당량을 변경할 수 있다.
- [0040] 일 실시예에 따르면, 조정부(130)는 수집부(110)에 의해 수집된 가상 네트워크 기능 별 컴퓨팅 리소스의 사용량에 기초하여 조정 대상 가상 네트워크 기능과 서비스 체이닝된 나머지 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다. 구체적으로, 조정부(130)는 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율이, 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량 사이의 비율과 동일하도록 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다.
- [0041] 일 예시에서, 제1 가상 네트워크 기능 및 제2 가상 네트워크 기능의 메모리 사용량이 각각 9GB 및 3GB일 수 있다. 이때, 제1 가상 네트워크 기능과 제2 가상 네트워크 기능 사이의 컴퓨팅 리소스 사용량의 비율은 3:1이며, 조정부(130)가 제1 가상 네트워크 기능에 대응되는 메모리의 할당량을 12GB로 조정하는 경우, 조정부(130)는 제2 가상 네트워크 기능에 대응되는 메모리의 할당량을 4GB로 조정할 수 있다. 이에 따라, 제1 가상 네트워크 기능과 제2 가상 네트워크 기능 사이의 컴퓨팅 리소스 사용량의 비율이 3:1로 유지될 수 있다.
- [0042] 일 실시예에 따르면, 제1 가상 네트워크 기능 및 제2 가상 네트워크 기능의 메모리 할당량을 감소시킨 경우, 절약되는 메모리를 제1 가상 네트워크 기능 및 제2 가상 네트워크 기능과 서비스 체이닝되지 않은 다른 가상 네트워크 기능으로 할당할 수 있다. 이와 같이, 조정부(130)는 서비스 체인 간에도 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다.

- [0043] 본 설명에서는 메모리를 할당하고 사용하는 과정에 대해 설명하였으나, 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명의 실시예들은 컴퓨팅 리소스 중 어느 요소에도 동일하게 적용될 수 있음에 유의한다.
- [0044] 알람부(140)는 가상 네트워크 기능을 수행하는데 제공되는 컴퓨팅 리소스의 양이 부족한 경우 추가적인 컴퓨팅 리소스가 필요하다는 알람 메시지를 생성할 수 있다. 구체적으로, 알람부(140)는 변경된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 가상 네트워크 기능에 제공되는 상기 컴퓨팅 리소스의 양을 비교한 결과, 변경된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량이 더 큰 경우, 알람 메시지를 생성할 수 있다. 이때, 알람 메시지는 보충이 필요한 컴퓨팅 리소스를 구성하는 요소(예를 들어, CPU, 메모리, 디스크 입출력 장치 등)에 관한 정보, 필요한 컴퓨팅 리소스의 양 등에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0045] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)가 조정 대상 가상 네트워크 기능을 검출하는 과정을 나타낸 예시도이다.
- [0046] 도 2에 도시된 바와 같이, 가상 네트워크 기능(VNF, 202-1, 202-2, 202-3, 202-4)은 하드웨어 장치와 분리되도록 가상화되어 동작할 수 있다. 가상 네트워크 기능은 전용 하드웨어 기반에서 동작하는 네트워크 기능을 범용 서버 기반으로 구현한 것으로서, 예를 들어, 스위치, 라우터(router), 방화벽(firewall), 로드 밸런서(load balancer) 등의 기능을 x86 서버 등의 범용 서버에서 수행하는 것을 의미한다. 하드웨어 장치는 컴퓨팅 리소스(204)를 구비할 수 있으며, 컴퓨팅 리소스(204)는 예를 들어, CPU, 메모리, 디스크 입출력 장치 등에서 제공되는 CPU 처리 용량, 메모리 용량, 디스크 용량 등일 수 있다.
- [0047] 일 실시예에 따르면, 제1 가상 네트워크 기능(202-1)은 제2 가상 네트워크 기능(202-2)과 서비스 체이닝(service chaining)될 수 있고, 제2 가상 네트워크 기능(202-2)은 제3 가상 네트워크 기능(202-3)과 서비스 체이닝될 수 있으며, 제3 가상 네트워크 기능(202-3)은 제4 가상 네트워크 기능(202-4)과 서비스 체이닝될 수 있다.
- [0048] 한편, 각각의 가상 네트워크 기능(202)은 컴퓨팅 리소스의 할당량을 제공 받을 수 있다. 예를 들어, 상기 컴퓨팅 리소스가 메모리 용량으로 정의되고, 가상 네트워크 기능은 각각 1GB 만큼의 메모리를 할당받는 것으로 가정하자.
- [0049] 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 가상 네트워크 기능(202) 각각을 수행하는데 사용되는 컴퓨팅 리소스의 사용량을 수집할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 가상 네트워크 기능(202-1) 제2 가상 네트워크 기능(202-2), 제3 가상 네트워크 기능(202-3) 및 제4 가상 네트워크 기능(202-4)은 각각 할당받은 1GB의 컴퓨팅 리소스의 할당량 중 각각 0.6GB, 0.90GB, 0.6GB 및 0.3GB 만큼의 메모리를 사용할 수 있다.
- [0050] 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 수집된 컴퓨팅 리소스의 사용량에 기초하여 조정 대상 가상 네트워크 기능을 검출할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 컴퓨팅 리소스의 할당량에 대한 컴퓨팅 리소스의 사용량의 비율이 설정된 범위를 벗어나는 가상 네트워크 기능을 조정 대상 네트워크 기능으로 검출할 수 있다. 예를 들어, 조정 대상 가상 네트워크 기능은 상기 할당량에 대한 상기 사용량의 비율이 설정된 임계 범위(예를 들어, 50~80%) 미만이거나 상기 임계 범위를 초과하는 가상 네트워크 기능일 수 있다. 도 3을 참조하면, 제2 가상 네트워크 기능(202-2)는 상기 할당량에 대한 상기 사용량의 비율이 90%로서, 상기 임계 범위(50~80%)를 초과하므로 조정 대상 가상 네트워크 기능으로 검출될 수 있다. 또한, 제4 가상 네트워크 기능(202-4)은 상기 할당량에 대한 상기 사용량의 비율이 30%로서, 상기 임계 범위(50~80%) 미만이므로 조정 대상 가상 네트워크 기능으로 검출될 수 있다. 다시 말해, 제2 가상 네트워크 기능(202-2)의 경우, 네트워크 기능의 수행이 지연될 수 있으므로 컴퓨팅 리소스의 할당량을 증가시킬 필요가 있다. 또한, 제3 가상 네트워크 기능(202-3)의 경우, 컴퓨팅 리소스가 낭비될 수 있으므로 컴퓨팅 리소스의 할당량을 감소시킬 필요가 있다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)가 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 과정을 나타낸 예시도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 가상 네트워크 기능(202-1), 제2 가상 네트워크 기능(202-2), 제3 가상 네트워크 기능(202-3) 및 제4 가상 네트워크 기능(202-4)의 컴퓨팅 리소스의 사용량은 각각 0.6GB, 0.9GB, 0.6GB 및 0.3GB만큼의 메모리일 수 있다. 상술한 실시예에서, 제1 가상 네트워크 기능(202-1) 내지 제4 가상 네트워크 기능(202-4)은 서비스 체이닝될 수 있으며, 조정 대상 가상 네트워크 기능은 제2 가상 네트워크 기능(202-2) 및 제4 가상 네트워크 기능(202-4)일 수 있다.

- [0052] 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 검출된 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 할당량을 조정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 제2 가상 네트워크 기능(202-2) 및 제4 가상 네트워크 기능(202-4)의 컴퓨팅 리소스의 사용량의 할당량에 대한 비율이 각각 상기 임계 범위(예를 들어, 50~80%)에 포함 되도록 상기 할당량을 조정할 수 있다. 일 예시에서, 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 제2 가상 네트워크 기능(202-2)의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 1.2GB로 조정할 수 있다. 다른 예시로서, 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 제4 가상 네트워크 기능(202-4)의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 0.4GB로 조정할 수 있다.
- [0053] 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 네트워크 서비스를 구성하는 복수의 상기 가상 네트워크 기능 중 조정 대상 가상 네트워크 기능과 서비스 체이닝된 나머지 가상 네트워크 기능에 대한 컴퓨팅 리소스 할당량을 조정할 수 있다. 상술한 예에서, 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 제1 가상 네트워크 기능(202-1) 및 제3 가상 네트워크 기능(202-3)에 대응하는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 가상 네트워크 기능(202-1) 및 제3 가상 네트워크 기능(202-3)은 제2 가상 네트워크 기능(202-2) 및 제4 가상 네트워크 기능(202-4)과 서비스 체이닝될 수 있다. 구체적으로, 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)는 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율이, 검출된 상기 가상 네트워크 기능의 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량 사이의 비율과 동일하도록 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다. 예를 들어, 제1 가상 네트워크 기능(202-1), 제2 가상 네트워크 기능(202-2), 제3 가상 네트워크 기능(202-3) 및 제4 가상 네트워크 기능(202-4) 사이의 컴퓨팅 리소스의 사용량의 비율은 2:3:2:1일 수 있다. 이때, 제2 가상 네트워크 기능(202-2)에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량이 1.2GB로 조정 되었으므로, 제1 가상 네트워크 기능(202-1) 및 제3 가상 네트워크 기능(202-3)에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량은 각각 0.8GB로 조정될 수 있다. 이에 따라, 상기 할당량이 조정된 후에도, 가상 네트워크 기능(202) 사이의 컴퓨팅 리소스의 할당량의 비율은 여전히 2:3:2:1로 유지될 수 있다.
- [0054] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅 리소스 관리 방법(400)을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 4에 도시된 방법은 예를 들어, 전술한 리소스 관리 장치(100)에 의해 수행될 수 있다. 도시된 흐름도에서는 상기 방법을 복수 개의 단계로 나누어 기재하였으나, 적어도 일부의 단계들은 순서를 바꾸어 수행되거나, 다른 단계와 결합되어 함께 수행되거나, 생략되거나, 세부 단계들로 나뉘어 수행되거나, 또는 도시되지 않은 하나 이상의 단계가 추가되어 수행될 수 있다.
- [0055] 수집부(110)는 복수의 상기 가상 네트워크 기능 각각의 컴퓨팅 리소스의 사용량을 수집할 수 있다(S402).
- [0056] 검출부(120)는 수집된 상기 사용량과 복수의 상기 가상 네트워크 기능에 할당된 컴퓨팅 리소스의 할당량을 각각 비교하여 조정 대상 가상 네트워크 기능을 검출할 수 있다(S404). 검출부(120)는 상기 할당량에 대한 상기 사용량의 비율이 설정된 임계 범위 미만이거나 초과하는 가상 네트워크 기능을 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능으로 검출할 수 있다.
- [0057] 조정부(130)는 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 상기 할당량을 증가 또는 감소하도록 조정할 수 있다(S406). 일 실시예에 따르면, 조정부(130)는 상기 비율이 상기 설정된 임계 범위를 초과하는 조정 대상 가상 네트워크 기능이 검출된 경우, 검출된 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 증가시키고, 상기 비율이 상기 설정된 임계 범위 미만인 조정 대상 가상 네트워크 기능이 검출된 경우 검출된 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능의 컴퓨팅 리소스의 할당량을 감소시킬 수 있다.
- [0058] 조정부(130)는 조정된 조정 대상 가상 네트워크 기능과 서비스 체이닝된 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다(S408). 일 실시예에 따르면, 조정부(130)는 수집된 복수의 상기 가상 네트워크 기능 중 서비스 체이닝된 가상 네트워크 기능 각각에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율에 기초하여 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다. 구체적으로, 조정부(130)는 검출된 상기 조정 대상 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 사용량 사이의 비율이, 검출된 상기 가상 네트워크 기능의 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량 사이의 비율과 동일하도록 상기 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정할 수 있다.
- [0059] 한편, 알람부(140)는 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량과 상기 가상 네트워크 기능에 제공되는 상기 컴퓨팅 리소스의 양을 비교한 결과, 조정된 상기 컴퓨팅 리소스의 할당량이 더 큰 경우, 알람 메시지를 생성할 수

있다. 알람 메시지를 생성하는 단계는, 조정 대상 가상 네트워크 기능 및 나머지 가상 네트워크 기능에 대응되는 컴퓨팅 리소스의 할당량을 조정하는 단계와 동시 또는 이후에 수행될 수 있다.

- [0060] 도 5는 예시적인 실시예들에서 사용되기에 적합한 컴퓨팅 장치를 포함하는 컴퓨팅 환경(10)을 예시하여 설명하기 위한 블록도이다. 도시된 실시예에서, 각 컴포넌트들은 이하에 기술된 것 이외에 상이한 기능 및 능력을 가질 수 있고, 이하에 기술되지 것 이외에도 추가적인 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0061] 도시된 컴퓨팅 환경(10)은 컴퓨팅 장치(12)를 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(12)는 컴퓨팅 리소스 관리 장치(100)일 수 있다.
- [0062] 컴퓨팅 장치(12)는 적어도 하나의 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16) 및 통신 버스(18)를 포함한다. 프로세서(14)는 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 앞서 언급된 예시적인 실시예에 따라 동작하도록 할 수 있다. 예컨대, 프로세서(14)는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 하나 이상의 프로그램들을 실행할 수 있다. 상기 하나 이상의 프로그램들은 하나 이상의 컴퓨터 실행 가능 명령어를 포함할 수 있으며, 상기 컴퓨터 실행 가능 명령어는 프로세서(14)에 의해 실행되는 경우 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 예시적인 실시예에 따른 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0063] 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 컴퓨터 실행 가능 명령어 내지 프로그램 코드, 프로그램 데이터 및/또는 다른 적합한 형태의 정보를 저장하도록 구성된다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 프로그램(20)은 프로세서(14)에 의해 실행 가능한 명령어의 집합을 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 메모리(랜덤 액세스 메모리와 같은 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, 또는 이들의 적절한 조합), 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스들, 광학 디스크 저장 디바이스들, 플래시 메모리 디바이스들, 그 밖에 컴퓨팅 장치(12)에 의해 액세스되고 원하는 정보를 저장할 수 있는 다른 형태의 저장 매체, 또는 이들의 적합한 조합일 수 있다.
- [0064] 통신 버스(18)는 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)를 포함하여 컴퓨팅 장치(12)의 다른 다양한 컴포넌트들을 상호 연결한다.
- [0065] 컴퓨팅 장치(12)는 또한 하나 이상의 입출력 장치(24)를 위한 인터페이스를 제공하는 하나 이상의 입출력 인터페이스(22) 및 하나 이상의 네트워크 통신 인터페이스(26)를 포함할 수 있다. 입출력 인터페이스(22) 및 네트워크 통신 인터페이스(26)는 통신 버스(18)에 연결된다. 입출력 장치(24)는 입출력 인터페이스(22)를 통해 컴퓨팅 장치(12)의 다른 컴포넌트들에 연결될 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 포인팅 장치(마우스 또는 트랙패드 등), 키보드, 터치 입력 장치(터치패드 또는 터치스크린 등), 음성 또는 소리 입력 장치, 다양한 종류의 센서 장치 및/또는 촬영 장치와 같은 입력 장치, 및/또는 디스플레이 장치, 프린터, 스피커 및/또는 네트워크 카드와 같은 출력 장치를 포함할 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 컴퓨팅 장치(12)를 구성하는 일 컴포넌트로서 컴퓨팅 장치(12)의 내부에 포함될 수도 있고, 컴퓨팅 장치(12)와는 구별되는 별개의 장치로 컴퓨팅 장치(102)와 연결될 수도 있다.
- [0066] 이상에서 본 발명의 대표적인 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허 청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

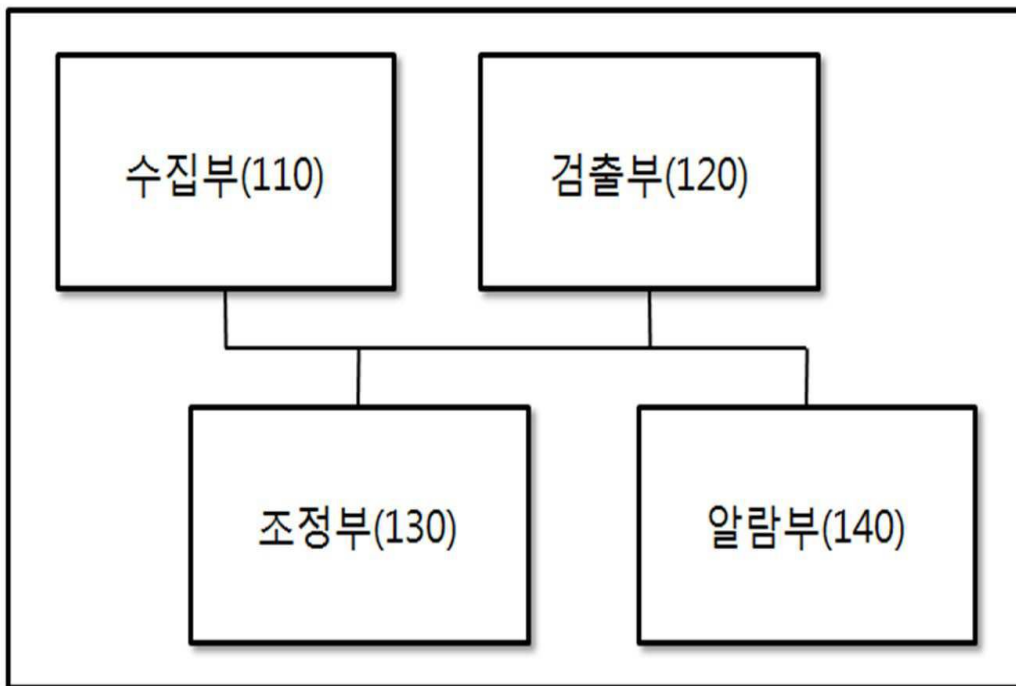
- [0067] 10: 컴퓨팅 환경
- 12: 컴퓨팅 장치
- 14: 프로세서
- 16: 컴퓨터 판독 가능 저장 매체

- 18: 통신 버스
- 20: 프로그램
- 22: 입출력 인터페이스
- 24: 입출력 장치
- 26: 네트워크 통신 인터페이스
- 100: 리소스 관리 장치
- 110: 수집부
- 120: 검출부
- 130: 조정부
- 140: 알람부
- 202: 가상 네트워크 기능(VNF)
- 204: 컴퓨팅 리소스

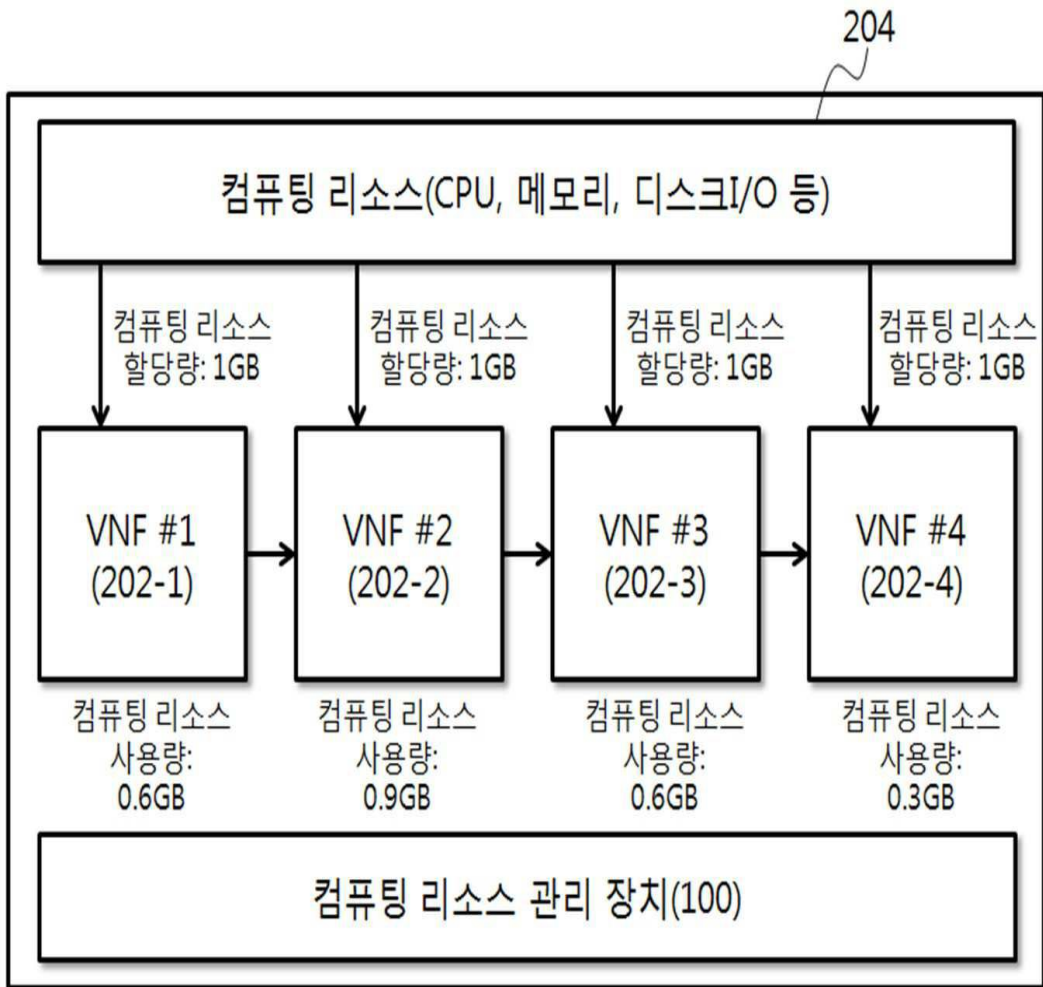
도면

도면1

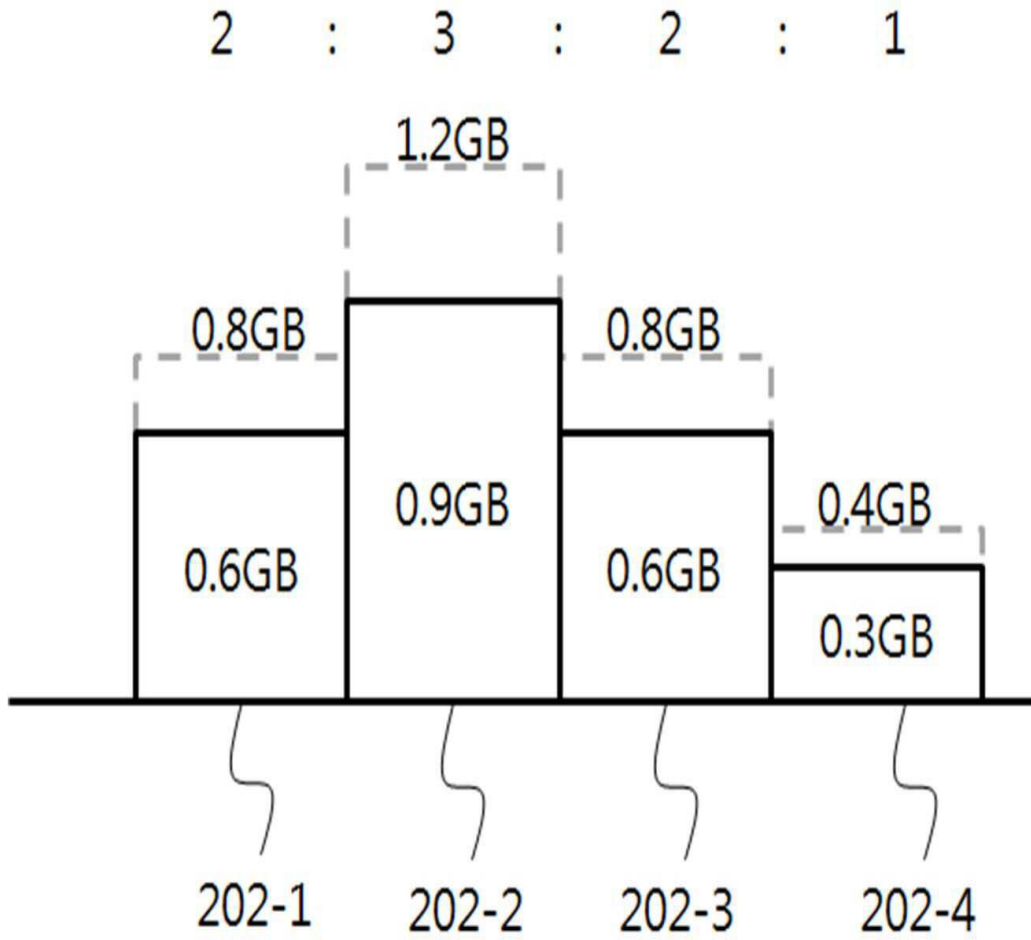
100



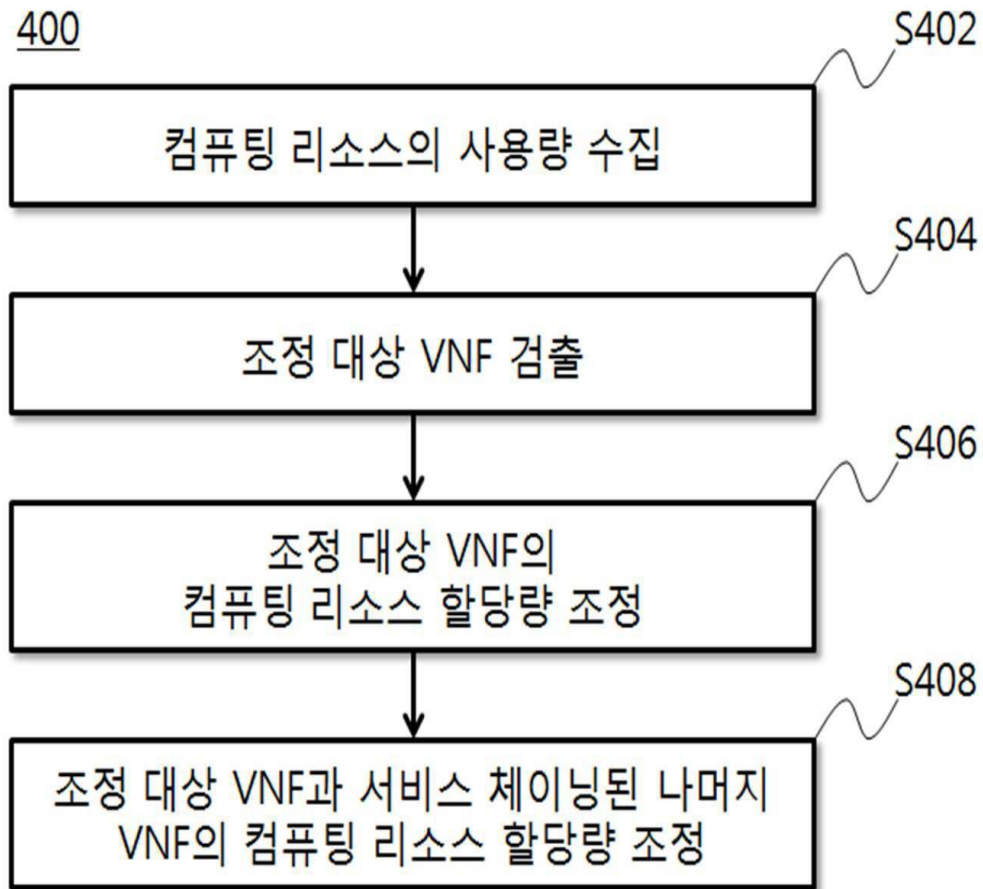
도면2



도면3



도면4



도면5

