



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0077943
(43) 공개일자 2020년07월01일

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

(52) CPC특허분류
H04L 41/0896 (2013.01)
H04L 41/0813 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0167365

(22) 출원일자 2018년12월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 케이티

경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)

(72) 발명자

박재우

경기도 성남시 분당구 내정로 54, 608동 1403호(정자동, 한솔마을주공6단지아파트)

(74) 대리인

특허법인이룸리온

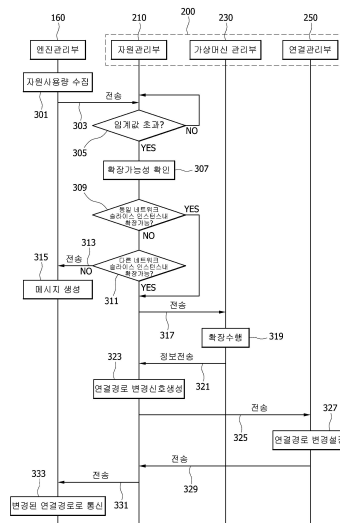
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 동적 네트워크 확장 방법, 장치 및 시스템

(57) 요약

본 발명은 동적 네트워크 확장 방법, 장치 및 시스템에 관한 것으로, 사용자 단말이 연결된 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 접속 네트워크를 위해 할당된 제1 자원의 사용량을 수신하는 단계, 상기 사용량이 임계치를 초과하면, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장이 불가능하면 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계 및 상기 확인 결과에 따라 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 단계를 포함하며, 다른 실시 예로도 적용이 가능하다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H04L 43/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 단말이 연결된 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 접속 네트워크를 위해 할당된 제1 자원의 사용량을 수신하는 단계;

상기 사용량이 임계치를 초과하면, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계;

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장이 불가능하면 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계; 및

상기 확인 결과에 따라 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계는,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 미할당 자원의 존재여부를 확인하는 단계; 및

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 상기 미할당 자원이 존재하지 않으면, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내의 코어 네트워크를 위해 할당된 자원 중 미사용 자원의 존재여부를 확인하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 이후에,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 존재하는 상기 미할당 자원에 가상머신을 생성하는 단계; 및

상기 생성된 가상머신으로 상기 제1 자원을 변경할당하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계 이후에,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 존재하는 상기 미할당 자원을 상기 제1 자원과 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계 이후에,

상기 미사용 자원의 적어도 일부를 상기 제1 자원에 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계는,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스의 속성과 상이한 속성을 갖는 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 미할당 자원의 존재여부를 확인하는 단계; 및

상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 상기 미할당 자원이 존재하지 않으면, 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 접속 네트워크를 위해 할당된 제2 자원 중에서 미사용 자원의 존재여부를 확인하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 단계는,

상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 존재하는 상기 미할당 자원을 상기 제1 자원에 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계인 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 단계는,

상기 제2 자원 중 미사용 자원의 적어도 일부를 상기 제1 자원에 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계인 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 단계는,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스의 속성과 동일한 속성을 갖는 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스와 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스를 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계인 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장 방법.

청구항 10

사용자 단말이 연결된 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 접속 네트워크를 위해 할당된 제1 자원의 사용량이 임계치를 초과하면 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성 및 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성 중 어느 하나를 확인하는 자원관리부; 및

상기 확인된 가능성에 따라 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 및 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 중 어느 하나의 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 가상머신관리부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장을 위한 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 자원관리부는,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 미할당 자원의 존재여부 및 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내의 코어 네트워크를 위해 할당된 자원 중 미사용 자원의 존재여부 중 적어도 하나를 통해 상기 확장 가능성을 확인하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장을 위한 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 가상머신관리부는,

상기 미할당 자원에 가상머신을 생성하여 상기 가상머신으로 상기 제1 자원을 변경할당하거나 상기 미할당 자원을 상기 제1 자원과 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장을 위한 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 가상머신관리부는,

상기 미사용 자원의 적어도 일부를 상기 제1 자원에 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장을 위한 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 자원관리부는,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스의 속성과 상이한 속성을 갖는 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 미할당 자원의 존재여부 및 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 접속 네트워크를 위해 할당된 제2 자원 중에서 미사용 자원의 존재여부 중 적어도 하나를 통해 상기 확장 가능성을 확인하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장을 위한 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 가상머신관리부는,

상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 존재하는 상기 미할당 자원을 상기 제1 자원에 병합하거나, 상기 제2 자원 중 미사용 자원의 적어도 일부를 상기 제1 자원에 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장을 위한 장치.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 가상머신관리부는,

상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스의 속성과 동일한 속성을 갖는 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스와 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스를 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장을 위한 장치.

청구항 17

사용자 단말이 연결된 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 접속 네트워크를 위해 할당된 제1 자원의 사용량을 수집하는 엔진관리부; 및

상기 엔진관리부로부터 수신된 제1 자원의 사용량이 임계치를 초과하면 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성 및 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성 중 어느 하나를 확인하고, 상기 확인된 가능성에 따라 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 및 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 중 어느 하나의 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 자원관리장치;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 네트워크 확장을 위한 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 동적 네트워크 확장 방법, 장치 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 미래지향적 네트워크 및 서비스 인프라의 구축을 위해 네트워크의 개방화와 가상화를 지원하는 기술로 NFV(network functions virtualization) 기술이 도입되고 있다. 이는 트래픽에 따라 요구되는 네트워크 기능(network function)을 가상적으로 설치, 조합 및 실행하여 하나의 네트워크 서비스를 구현한다. 특히, 사용자 단말로부터 요청된 네트워크 서비스에 대응하는 네트워크 슬라이스 인스턴스를 선택함으로써, 네트워크 슬라이싱을 통해 사용자 단말로 요청된 네트워크 서비스를 제공한다.

[0003] 그러나, 소규모 엣지 클라우드 등 자원이 풍부하지 않은 환경에서 제한된 자원을 효율적으로 사용하기 어려운 문제점이 있어, 기하 급수적으로 증가하는 다량의 사용자 단말을 효율적으로 수용할 수 있는 네트워크의 확장 방법의 필요성이 대두되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시 예들은 자원 사용량을 기반으로 네트워크 슬라이싱의 확장을 통해 다량의 사용자 단말을 효율적으로 수용할 수 있는 동적 네트워크 확장 방법, 장치 및 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시 예에 따른 동적 네트워크 확장 방법은, 사용자 단말이 연결된 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 접속 네트워크를 위해 할당된 제1 자원의 사용량을 수신하는 단계, 상기 사용량이 임계치를 초과하면, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장이 불가능하면 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계 및 상기 확인 결과에 따라 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0006] 또한, 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계는, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 미할당 자원의 존재여부를 확인하는 단계 및 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 상기 미할당 자원이 존재하지 않으면, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내의 코어 네트워크를 위해 할당된 자원 중 미사용 자원의 존재여부를 확인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 또한, 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 이후에, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 존재하는 상기 미할당 자원에 가상머신을 생성하는 단계 및 상기 생성된 가상머신으로 상기 제1 자원을 변경할당하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계 이후에, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 존재하는 상기 미할당 자원을 상기 제1 자원과 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계 이후에, 상기 미사용 자원의 적어도 일부를 상기 제1 자원에 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성을 확인하는 단계는, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스의 속성과 상이한 속성을 갖는 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 미할당 자원의 존재여부를 확인하는 단계 및 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 상기 미할당 자원이 존재하지 않으면, 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 접속 네트워크를 위해 할당된 제2 자원 중에서 미사용 자원의 존재여부를 확인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 또한, 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 단계는, 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 존재하는 상기 미할당 자원을 상기 제1 자원에 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 단계는, 상기 제2 자원 중 미사용 자원의 적어도 일부를 상기 제1 자원에 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 단계는, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스의 속성과 동일한 속성을 갖는 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스와 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스를 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 아울러, 본 발명의 실시 예에 다른 동적 네트워크 확장을 위한 장치는, 사용자 단말이 연결된 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 접속 네트워크를 위해 할당된 제1 자원의 사용량이 임계치를 초과하면 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성 및 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성 중 어느 하나를 확인하는 자원관리부 및 상기 확인된 가능성에 따라 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 및 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 중 어느 하나의 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 가상머신관리부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 자원관리부는, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 미할당 자원의 존재여부 및 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내의 코어 네트워크를 위해 할당된 자원 중 미사용 자원의 존재여부 중 적어도 하나를 통해 상기 확장 가능성을 확인하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 가상머신관리부는, 상기 미할당 자원에 가상머신을 생성하여 상기 가상머신으로 상기 제1 자원을 변경할 당하거나 상기 미할당 자원을 상기 제1 자원과 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 가상머신관리부는, 상기 미사용 자원의 적어도 일부를 상기 제1 자원에 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 자원관리부는, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스의 속성과 상이한 속성을 갖는 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 미할당 자원의 존재여부 및 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 접속 네트워크를 위해 할당된 제2 자원 중에서 미사용 자원의 존재여부 중 적어도 하나를 통해 상기 확장 가능성을 확인하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 가상머신관리부는, 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에 존재하는 상기 미할당 자원을 상기 제1 자원에 병합하거나, 상기 제2 자원 중 미사용 자원의 적어도 일부를 상기 제1 자원에 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 가상머신관리부는, 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스의 속성과 동일한 속성을 갖는 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스와 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스를 병합하여 상기 제1 자원을 확장하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 아울러, 본 발명의 실시 예에 따른 동적 네트워크 확장을 위한 시스템은, 사용자 단말이 연결된 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 접속 네트워크를 위해 할당된 제1 자원의 사용량을 수집하는 엔진관리부 및 상기 엔진관리부로부터 수신된 제1 자원의 사용량이 임계치를 초과하면 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성 및 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원의 확장 가능성 중 어느 하나를 확인하고, 상기 확인된 가능성에 따라 상기 제1 네트워크 슬라이스 인스턴스 및 상기 제2 네트워크 슬라이스 인스턴스 중 어느 하나의 네트워크 슬라이스 인스턴스 내에서 상기 제1 자원을 확장하는 자원관리장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0022] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 동적 네트워크 확장 방법, 장치 및 시스템은, 자원 사용량을 기반으로 네트워크 슬라이싱의 확장을 통해 다량의 사용자 단말을 효율적으로 수용할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 동적 네트워크 확장을 위한 시스템을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 동적 네트워크 확장을 위한 자원관리장치의 주요 구성을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 동적 네트워크 확장 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 자원관리장치에서 동적 네트워크 확장 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 5 내지 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 동적 네트워크 확장 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략할 수 있고, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시 예에서, “또는”, “적어도 하나” 등의 표현은 함께 나열된 단어들 중 하나를 나타내거나, 또는 둘 이상의 조합을 나타낼 수 있다. 예를 들어, “A 또는 B”, “A 및 B 중 적어도 하나”는 A 또는 B 중 하나만을 포함할 수 있고, A와 B를 모두 포함할 수도 있다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 동적 네트워크 확장을 위한 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 시스템(10)은 복수의 사용자 단말(100), 도메인(150) 및 자원관리장치(200)를 포함할 수 있다.
- [0029] 이때, 복수의 사용자 단말(100)(이하, 사용자 단말(100)이라 함)은 고객에게 각각 할당되는 단말로, 스마트폰, 태블릿 PC 등의 전자장치가 될 수 있다. 또한, 사용자 단말(100)은 동시점 혹은 상이한 시점에 도메인(150)으로의 접속을 통해 전화, 문자 메시지 및 인터넷 등의 서비스를 이용할 수 있다. 이를 위해, 사용자 단말(100)은 5G(5th generation) 등의 무선 통신의 사용이 가능한 전자장치일 수 있다.
- [0030] 도메인(150)은 기지국(미도시)를 통해 사용자 단말(100)과의 통신을 수행한다. 이를 위해, 도메인(150)은 사용자 단말(100)로부터 사용자 단말(100)이 이용하고자 하는 서비스를 선택받고, 선택된 서비스를 제공하기 위한 네트워크 슬라이스 인스턴스(이하, NSI; network slice instance라 함)를 선택하여 사용자 단말(100)로 관련 서비스를 제공한다. 이때, NSI는 도메인(150)내에 형성된 복수의 가상머신(VM; virtual machine, 170)에 각각 할당될 수 있으며, 엔진관리부(160)는 가상머신(170)에 각각 할당된 NSI에서의 네트워크 사용량 즉, 자원 사용량을 실시간 또는 주기적으로 확인하여 자원관리장치(200)로 제공한다.
- [0031] 자원관리장치(200)는 엔진관리부(160)로부터 사용자 단말(100)로 서비스를 제공하는 특정 NSI(예컨대, 제1 NSI라 함)에서의 자원 사용량을 수신하고, 수신된 자원 사용량의 임계치 초과 여부를 확인한다. 사용자 단말(100)이 동시에 접속하여 동일한 자원을 사용할 경우, 자원 사용량이 부족하여 사용자 단말(100)에게 정상적인 서비스를 제공하는 것이 어려운 문제점이 발생한다. 따라서, 자원관리장치(200)는 자원 사용량이 임계치를 초과하면, 자원을 확장하여 사용자 단말(100)을 효율적으로 수용할 수 있도록 한다. 보다 구체적으로 자원관리장치(200)의 주요 구성은 하기의 도 2를 이용하여 설명하기로 한다. 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 동적 네트워크 확장을 위한 자원관리장치의 주요 구성을 나타낸 도면이다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 자원관리장치(200)는 자원관리부(210), 가상머신관리부(230) 및 연결관리부(250)를 포함한다.
- [0033] 자원관리부(210)는 엔진관리부(160)로부터 자원 사용량의 수신한다. 이때, 수신되는 자원 사용량은 제1 자원에 대한 사용량일 수 있으며, 제1 자원은 도메인(150)에 형성된 복수의 가상머신(170)중 제1 가상머신(171)에 할당된 제1 NSI 내에서 접속 네트워크 및 코어 네트워크를 위해 각각 할당된 자원 중 접속 네트워크를 위해 할당된 자원을 의미할 수 있다.
- [0034] 자원관리부(210)는 수신된 사용량이 임계값을 초과하면 제1 자원의 확장 가능성을 확인한다. 이때, 자원관리부(210)는 확인된 사용량이 할당된 제1 자원에서 임계치를 초과 예컨대, 70%를 초과하면 임계값을 초과하는 것으로 확인할 수 있다. 또한, 자원관리부(210)는 현재 시점(t)에 확인된 사용량과 이전 시점(t-1)에 확인된 사용량을 비교한다. 자원관리부(210)는 비교결과, 현재 시점에 확인된 사용량이 이전 시점에 확인된 사용량보다 100%

이상 초과하면 임계값을 초과하는 것으로 확인할 수 있다. 이때, 100%는 변경적용이 가능한 수치이다.

- [0035] 자원관리부(210)는 확장 가능성 확인결과, 제1 자원이 할당된 제1 NSI 내에서 제1 자원의 확장이 가능하면 제1 NSI내에서 제1 자원을 확장하도록 제어신호를 가상머신관리부(230)로 제공한다. 또한, 자원관리부(210)는 제1 NSI내에서 제1 자원의 확장이 불가능하고, 제2 NSI를 이용하여 제1 자원의 확장이 가능하면 제2 NSI를 이용하여 제1 자원을 확장하도록 제어신호를 가상머신관리부(230)로 제공한다.
- [0036] 보다 구체적으로, 자원관리부(210)는 제1 NSI 내에 미할당 자원이 존재하면, 미할당 자원에 가상머신을 생성하도록 엔진관리부(160)를 제어한다. 자원관리부(210)는 엔진관리부(160)에 의해 제1 NSI 내에 가상머신이 생성되면, 생성된 가상머신으로 제1 자원을 변경할당하여 제1 자원을 확장하도록 가상머신관리부(230)로 제어신호를 제공한다. 이를 위해, 미할당 자원은 제1 자원보다 용량이 큰 것으로 조건으로 한다. 아울러, 미할당 자원이 제1 자원보다 용량이 적으면 제1 자원에 미할당 자원을 병합함으로써 제1 자원을 확장하도록 제어신호를 가상머신관리부(230)로 제공한다.
- [0037] 또한, 자원관리부(210)는 제1 NSI 내에 미할당 자원이 존재하지 않으면, 제1 NSI내에 코어 네트워크를 위해 할당된 코어자원에서 미사용 자원의 존재여부를 확인한다. 자원관리부(210)는 미사용 자원이 존재하면, 미사용 자원의 적어도 일부를 제1 자원에 병합함으로써 제1 자원을 확장하도록 제어신호를 가상머신관리부(230)로 제공한다.
- [0038] 또한, 자원관리부(210)는 제1 NSI를 이용하여 제1 자원의 확장이 불가능하면, 제1 NSI와는 다른 속성을 갖는 제2 NSI를 이용하여 제1 자원을 확장하도록 제어신호를 생성하여 가상머신관리부(230)로 제공한다. 예컨대, 자원관리부(210)는 제2 NSI에 미할당 자원이 존재하면, 자원관리부(210)는 미할당 자원에 가상머신을 생성하도록 엔진관리부(160)를 제어한다. 자원관리부(210)는 엔진관리부(160)에 의해 제2 NSI 내에 가상머신이 생성되면, 생성된 가상머신을 제1 자원에 병합함으로써 제1 자원을 확장하도록 제어신호를 가상머신관리부(230)로 제공한다.
- [0039] 또한, 자원관리부(210)는 제2 NSI에 할당된 접속 네트워크를 위한 제2 자원 중에서 미사용 자원이 존재하면, 미사용 자원 중 적어도 일부의 자원을 제1 자원에 병합함으로써 제1 자원을 확장하도록 제어신호를 가상머신관리부(230)로 제공한다.
- [0040] 마지막으로, 자원관리부(210)는 제1 NSI와 동일한 속성을 갖는 제2 NSI가 있으면, 제1 NSI와 제2 NSI를 병합하여 제1 자원을 확장하도록 제어신호를 가상머신관리부(230)로 제공한다.
- [0041] 가상머신관리부(230)는 제어신호에 따라 엔진관리부(160)를 제어하여 제1 자원의 확장을 수행하고, 확장완료 신호를 자원관리부(210)로 제공한다. 자원관리부(210)는 확장완료 신호로써, 확장이 완료된 제1 자원에 대한 정보를 수신한다.
- [0042] 자원관리부(210)는 수신된 제1 자원에 대한 정보를 기반으로 제1 자원으로의 연결 경로를 변경하기 위한 변경신호를 생성하여 연결관리부(250)로 전송한다. 연결관리부(250)는 변경신호를 기반으로 제1 자원으로의 연결 경로를 변경하고, 자원관리부(210)는 이를 엔진관리부(160)로 전송한다.
- [0043] 도메인(150)의 엔진관리부(160)는 자원관리부(210)로부터 수신된 변경된 연결 경로를 기반으로 연결 경로를 설정한다. 엔진관리부(160)는 제1 자원을 사용하기 위해 사용자 단말(100)이 접속하던 연결 경로를 확장된 제1 자원으로의 연결 경로로 변경하여 접속할 수 있도록 한다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 동적 네트워크 확장 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 301단계에서 엔진관리부(160)는 엔진관리부(160)에 연결된 가상머신(170)의 자원 사용량을 수집한다. 예를 들면, 엔진관리부(160)에 연결된 가상머신(170)에는 각각 하나의 네트워크 슬라이스 인스턴스(이하, NSI; network slice instance라 함)가 할당될 수 있고, NSI는 가상 라디오 액세스 네트워크(vRAN; virtual radio access network, 이하 접속 네트워크라 함) 및 가상 코어 네트워크(vEPC; virtual evolved packet core, 이하 코어 네트워크라 함)를 위해 각각의 자원을 할당할 수 있다. 아울러, 본 발명의 실시 예에서는 접속 네트워크를 위해 할당된 자원을 제1 자원으로 명명한다. 사용자 단말(100)은 이용하고자 하는 서비스에 따라 NSI를 선택할 수 있다. 사용자 단말(100)에 의해 선택된 NSI는 사용자 단말(100)로 해당 서비스를 제공한다. 엔진관리부(160)는 사용자 단말(100)에서 사용하는 자원의 사용량 특히, 제1 자원의 사용량을 실시간 또는 주기적으로 수집한다.

- [0047] 303단계에서 엔진관리부(160)는 수집된 제1 자원의 사용량을 자원관리장치(200)의 자원관리부(210)로 전송한다. 305단계에서 자원관리부(210)는 수신된 제1 자원의 사용량이 임계값을 초과하였는지를 확인한다. 305단계의 확인결과, 제1 자원의 사용량이 임계값을 초과하면 자원관리부(210)는 307단계를 수행하고, 임계값을 초과하지 않으면 제1 자원 사용량의 수신을 대기한다.
- [0048] 307단계에서 자원관리부(210)는 제1 자원의 확장가능성을 확인하고 309단계를 수행한다. 309단계에서 자원관리부(210)는 제1 자원이 할당된 NSI(이하, 제1 NSI라 함) 내에서 제1 자원의 확장이 가능하면 317단계를 수행하고, 제1 NSI 내에서 제1 자원의 확장이 불가능하면 311단계를 수행한다. 311단계에서 자원관리부(210)는 제1 NSI와 상이한 NSI(이하, 제2 NSI라 함)내에서 제1 자원의 확장이 가능하면 317단계를 수행하고, 제2 NSI 내에서 제1 자원의 확장이 불가능하면 313단계를 수행한다. 313단계에서 자원관리부(210)는 제1 자원의 확장이 불가능함을 알리는 신호를 엔진관리부(160)로 전송한다. 315단계에서 엔진관리부(160)는 제1 자원의 확장이 불가능함을 알리는 메시지를 생성하여 사용자 단말(100)로 전송할 수 있다.
- [0049] 317단계에서 자원관리부(210)는 제1 자원의 확장을 위한 확장요청신호를 가상머신관리부(230)로 전송한다. 319단계에서 가상머신관리부(230)는 확장요청신호에 따라 제1 자원의 확장을 수행한다. 319단계에서 제1 자원의 확장이 완료되면 321단계에서 가상머신관리부(230)는 확장과 관련된 정보를 자원관리부(210)로 전송한다. 323단계에서 자원관리부(210)는 확장된 정보를 기반으로 연결경로를 변경하기 위한 변경신호를 생성한다. 325단계에서 자원관리부(210)는 변경신호를 연결관리부(250)로 전송한다. 327단계에서 연결관리부(250)는 확장된 제1 자원으로 연결경로의 변경을 설정한다. 329단계에서 연결관리부(250)는 설정된 연결경로를 자원관리부(210)로 전송하고, 331단계에서 자원관리부(210)는 연결경로를 엔진관리부(160)로 전송한다. 333단계에서 엔진관리부(160)는 사용자 단말(100)로 서비스 제공 시에 변경된 연결경로를 통해 서비스를 제공할 수 있도록 변경된 연결경로를 이용하여 제1 자원과 통신을 수행한다.
- [0051] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 자원관리장치에서 동적 네트워크 확장 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 401단계에서 자원관리부(210)는 엔진관리부(160)로부터 자원 사용량의 수신되면 403단계를 수행한다. 이때, 수신되는 자원 사용량은 제1 자원에 대한 사용량일 수 있으며, 제1 자원은 NSI가 할당된 가상머신(170)에서 접속 네트워크 및 코어 네트워크를 위해 각각 할당된 자원 중 접속 네트워크를 위해 할당된 자원을 의미할 수 있다.
- [0053] 403단계에서 자원관리부(210)는 수신된 사용량이 임계값을 초과하면 405단계를 수행하고, 임계값을 초과하지 않으면 401단계로 회귀하여 사용량 수신을 대기한다. 보다 구체적으로, 엔진관리부(160)는 주기적으로 제1 자원에 대한 사용량을 수집하여 주기적으로 자원관리부(210)에 제공한다. 이때, 자원관리부(210)는 확인된 사용량이 할당된 제1 자원에서 임계치를 초과 예컨대, 70%를 초과하면 임계값을 초과하는 것으로 확인할 수 있다. 또한, 자원관리부(210)는 현재 시점(t)에 확인된 사용량과 이전 시점(t-1)에 확인된 사용량을 비교한다. 자원관리부(210)는 비교결과, 현재 시점에 확인된 사용량이 이전 시점에 확인된 사용량보다 100%이상 초과하면 임계값을 초과하는 것으로 확인할 수 있다. 이때, 100%는 변경적용이 가능한 수치이다.
- [0054] 405단계에서 자원관리부(210)는 접속 네트워크의 확장 가능성을 확인한다. 즉, 자원관리부(210)는 접속 네트워크를 위해 할당된 제1 자원의 확장 가능성을 확인한다. 407단계에서 자원관리부(210)는 제1 자원이 할당된 NSI(이하, 제1 NSI라 함) 내에서 제1 자원의 확장이 가능하면 413단계를 수행하고, 제1 NSI 내에서 제1 자원의 확장이 불가능하면 409단계를 수행한다. 409단계에서 자원관리부(210)는 제1 NSI와 상이한 NSI(이하, 제2 NSI라 함) 내에서 제1 자원의 확장이 가능하면 413단계를 수행하고, 제2 NSI 내에서 제1 자원의 확장이 불가능하면 411단계를 수행한다. 411단계에서 자원관리부(210)는 제1 자원의 확장이 불가능함을 알리는 메시지를 생성하도록 확장불가 신호를 생성하여 엔진관리부(160)로 전송한다.
- [0055] 413단계에서 자원관리부(210)는 제1 NSI 또는 제2 NSI 중 어느 하나의 NSI에 제1 자원을 확장하기 위한 제어신호를 생성하여 가상머신관리부(230)로 전송한다. 이때, 자원관리부(210)는 가상머신관리부(230)로부터 제어신호에 따라 제1 자원의 확장이 완료되면 확장된 제1 자원에 대한 정보를 수신한다. 이때, 제1 자원의 확장은 하기의 도 5 내지 도 9를 이용하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0056] 415단계에서 자원관리부(210)는 수신된 제1 자원에 대한 정보를 기반으로 제1 자원으로의 연결 경로를 변경하기 위한 변경신호를 생성하여 연결관리부(250)로 전송한다. 417단계에서 자원관리부(210)는 연결관리부(250)로부터 수신된 제1 자원으로의 변경된 연결 경로를 엔진관리부(160)로 전송한다.

- [0058] 도 5 내지 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 동적 네트워크 확장 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0059] 도 5 내지 도 9를 참조하면, 도 5는 제1 NSI(500)에서 미할당 자원을 이용하여 제1 자원을 확장하는 방법을 설명하기 위한 예시도로, 도 5의 (a)와 같이 제1 NSI(500)는 접속 네트워크(vRAN)을 위해 접속자원인 제1 자원(510)이 할당되고, 코어 네트워크(vEPC)를 위해 코어자원(520)이 할당된다. 엔진관리부(160)로부터 주기적 또는 실시간으로 수신된 사용량에 따라 자원관리장치(200)는 제1 자원(510)에서 사용 중인 자원(511)과 미사용 중인 자원(512)을 확인할 수 있고, 코어자원(520)에서 미사용 중인 자원(521)과 사용 중인 자원(522)을 확인할 수 있다.
- [0060] 자원관리장치(200)는 제1 자원(520)의 사용량이 임계치를 초과하면 제1 자원의 확장 가능성을 확인한다. 자원관리장치(200)는 확인 결과, 제1 NSI(500)에 미할당 자원(530)이 존재하면, 도 5의 (b) 및 (c)와 같이 미할당 자원(530)을 이용하여 제1 자원(510)의 확장을 수행한다. 자원관리장치(200)는 미할당 자원(530)이 제1 자원(510)보다 용량이 크지 않으면, 도 5의 (b)와 같이 미할당 자원(530)을 제1 자원(510)에 병합하여 제1 자원(510)을 확장할 수 있다. 또한, 자원관리장치(200)는 미할당 자원(530)이 제1 자원(510)보다 용량이 크면, 미할당 자원(530)에 가상머신을 생성하고 도 5의 (c)와 같이 제1 자원(510)을 생성된 가상머신으로 변경할당함으로써, 제1 자원(530)으로 확장한다. 자원관리장치(200)는 제1 자원(530)으로 변경할당한 이후에 엔진관리부(160)로부터 수신된 사용량에 따라 사용 중인 자원(531)과 미사용 중인 자원(532)을 주기적으로 확인할 수 있다.
- [0061] 도 6은 제1 NSI(500)에서 코어 네트워크의 미사용 자원을 이용하여 제1 자원을 확장하는 방법을 설명하기 위한 예시도로, 도 6의 (a)와 같이 제1 NSI(500)는 접속 네트워크(vRAN)을 위해 접속자원인 제1 자원(610)이 할당되고, 코어 네트워크(vEPC)를 위해 코어자원(620)이 할당된다. 엔진관리부(160)로부터 주기적 또는 실시간으로 수신된 사용량에 따라 자원관리장치(200)는 제1 자원(610)에서 사용 중인 자원(611)과 미사용 중인 자원(612)을 확인할 수 있고, 코어자원(620)에서 미사용 중인 자원(621)과 사용 중인 자원(622)을 확인할 수 있다.
- [0062] 자원관리장치(200)는 제1 자원(620)의 사용량이 임계치를 초과하면 제1 자원의 확장 가능성을 확인한다. 자원관리장치(200)는 확장 가능성의 확인 결과에 따라, 코어자원(620)의 미사용 중인 자원(621)의 일부(621a)를 코어자원(620)에서 분리하고 도 6의 (b)와 같이 코어자원(620)에서 분리된 일부(621a)를 제1 자원(610)의 미사용 중인 자원(612)에 병합함으로써, 제1 자원(610)으로 확장한다.
- [0063] 도 7은 제2 NSI에서 미할당 자원을 이용하여 제1 자원을 확장하는 방법을 설명하기 위한 예시도로, 도 7의 (a)와 같이 제1 NSI(700)는 접속 네트워크(vRAN)을 위해 접속자원인 제1 자원(710)이 할당되고, 코어 네트워크(vEPC)를 위해 코어자원(720)이 할당된다. 또한, 제1 NSI(700)와는 상이한 속성을 가진 제2 NSI(750)는 접속 네트워크(vRAN)을 위해 접속자원(760)이 할당되고, 코어 네트워크(vEPC)를 위해 코어자원(770)이 할당된다.
- [0064] 엔진관리부(160)로부터 주기적 또는 실시간으로 수신된 사용량에 따라 자원관리장치(200)는 제1 NSI(700)에 할당된 제1 자원(710)에서 사용 중인 자원(711)과 미사용 중인 자원(712)을 확인할 수 있고, 코어자원(720)에서 미사용 중인 자원(721)과 사용 중인 자원(722)을 확인할 수 있다. 또한, 자원관리장치(200)는 제2 NSI(750)에 할당된 접속자원(760)에서 사용 중인 자원(761)과 미사용 중인 자원(762)을 확인할 수 있고, 코어자원(770)에서 미사용 중인 자원(771)과 사용 중인 자원(772)을 확인할 수 있다.
- [0065] 자원관리장치(200)는 제1 NSI(700)에 할당된 제1 자원(710)의 사용량이 임계치를 초과하면 제1 자원의 확장 가능성을 확인한다. 자원관리장치(200)는 확장 가능성의 확인 결과에 따라, 제2 NSI(750)에 미할당 자원(751)이 존재하면, 도 7의 (b)와 같이 미할당 자원(751)을 이용하여 제1 자원(710)의 확장을 수행한다. 자원관리장치(200)는 미할당 자원(751)에 가상머신을 생성하고, 생성된 가상머신을 제1 자원(710)에 병합함으로써, 제1 자원(710)으로 확장한다. 이를 통해, 자원관리장치(200)는 제1 NSI(700)에 할당된 전체 용량을 증가시키고, 제2 NSI(750)에 할당된 전체 용량을 감소시킨다.
- [0066] 도 8은 제2 NSI에서 미사용 자원을 이용하여 제1 자원을 확장하는 방법을 설명하기 위한 예시도로, 도 8의 (a)와 같이 제1 NSI(800)는 접속 네트워크(vRAN)을 위해 접속자원인 제1 자원(810)이 할당되고, 코어 네트워크(vEPC)를 위해 코어자원(820)이 할당된다. 또한, 제1 NSI(800)와는 상이한 속성을 가진 제2 NSI(850)는 접속 네트워크(vRAN)을 위해 접속자원인 제1 자원(860)이 할당되고, 코어 네트워크(vEPC)를 위해 코어자원(870)이 할당된다.
- [0067] 엔진관리부(160)로부터 주기적 또는 실시간으로 수신된 사용량에 따라 자원관리장치(200)는 제1 NSI(800)에 할

당된 접속자원인 제1 자원(810)에서 사용 중인 자원(811)과 미사용 중인 자원(812)을 확인할 수 있고, 코어자원(820)에서 미사용 중인 자원(821)과 사용 중인 자원(822)을 확인할 수 있다. 또한, 자원관리장치(200)는 제2 NSI(850)에 할당된 제2 자원(860)에서 사용 중인 자원(861)과 미사용 중인 자원(862)을 확인할 수 있고, 코어자원(870)에서 미사용 중인 자원(871)과 사용 중인 자원(872)을 확인할 수 있다.

[0068] 자원관리장치(200)는 제1 NSI(800)에 할당된 제1 자원(810)의 사용량이 임계치를 초과하면 제1 자원의 확장 가능성을 확인한다. 자원관리장치(200)는 확장 가능성의 확인 결과에 따라, 제2 NSI(860)에 할당된 제2 자원(860)에서 미사용 중인 자원(862)을 복수의 자원(862a, 862b)로 분할한다. 도 8의 (b)에서와 같이 자원관리장치(200)는 분할된 복수의 자원(862a, 862b) 중에서 일부의 자원(862b)을 제2 자원(860)으로부터 분리한다. 이후에, 자원관리장치(200)는 도 8의 (c)와 같이 분리된 일부의 자원(862b)를 제1 NSI(800)의 제1 자원(810)에 병합함으로써 제1 자원(810)의 확장을 수행한다. 이를 통해, 자원관리장치(200)는 제1 NSI(800)에 할당된 전체 용량을 증가시키고, 제2 NSI(850)에 할당된 전체 용량을 감소시킨다.

[0069] 도 9는 제1 NSI와 동일한 속성을 갖는 제2 NSI와 병합을 통해 제1 자원을 확장하는 방법을 설명하기 위한 예시도로, 도 9의 (a)와 같이 제1 NSI(900)는 접속 네트워크(vRAN)을 위해 접속자원인 제1 자원(910)이 할당되고, 코어 네트워크(vEPC)를 위해 코어자원(920)이 할당된다. 또한, 제1 NSI(900)와 동일한 속성을 가진 제2 NSI(950)는 접속 네트워크(vRAN)을 위해 접속자원(960)이 할당되고, 코어 네트워크(vEPC)를 위해 코어자원(970)이 할당된다.

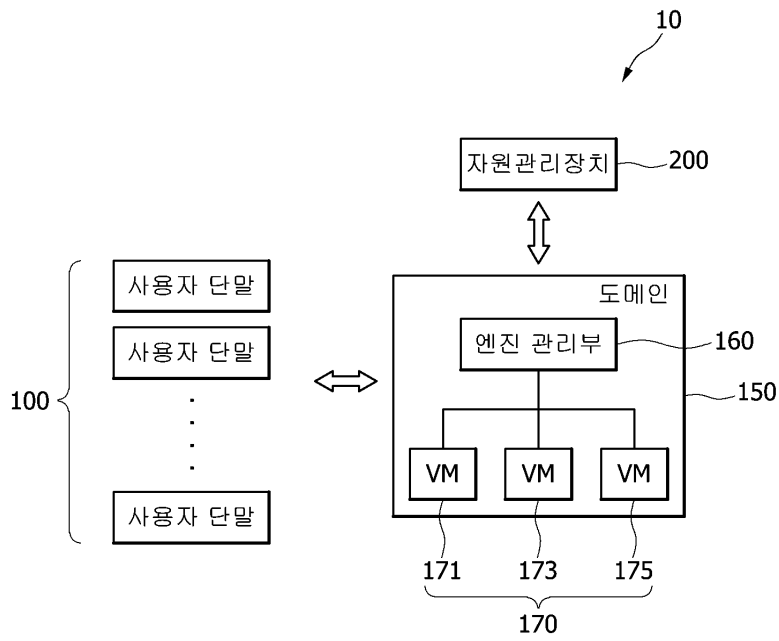
[0070] 엔진관리부(160)로부터 주기적 또는 실시간으로 수신된 사용량에 따라 자원관리장치(200)는 제1 NSI(900)에 할당된 제1 자원(910)에서 사용 중인 자원(911)과 미사용 중인 자원(912)을 확인할 수 있고, 코어자원(920)에서 미사용 중인 자원(921)과 사용 중인 자원(922)을 확인할 수 있다. 또한, 자원관리장치(200)는 제2 NSI(950)에 할당된 접속자원(960)에서 사용 중인 자원(961)과 미사용 중인 자원(962)을 확인할 수 있고, 코어자원(970)에서 미사용 중인 자원(971)과 사용 중인 자원(972)을 확인할 수 있다.

[0071] 자원관리장치(200)는 제1 NSI(900)에 할당된 제1 자원(910)의 사용량이 임계치를 초과하면 제1 자원의 확장 가능성을 확인한다. 자원관리장치(200)는 확장 가능성의 확인 결과에 따라, 도 9의 (b)와 같이 제1 NSI(900)와 제2 NSI(950)의 병합을 수행한다. 즉, 자원관리장치(200)는 제1 NSI(900)의 제1 자원(910)과 제2 NSI(950)의 접속자원(960)을 병합하여 제1 자원(910)을 확장하고, 제1 NSI(900)의 코어자원(920)과 제2 NSI(950)의 코어자원(970)의 병합을 수행한다.

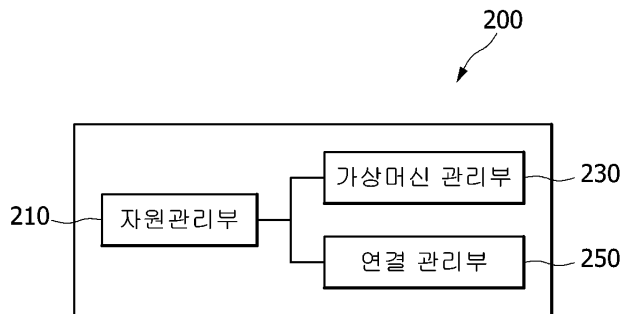
[0073] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

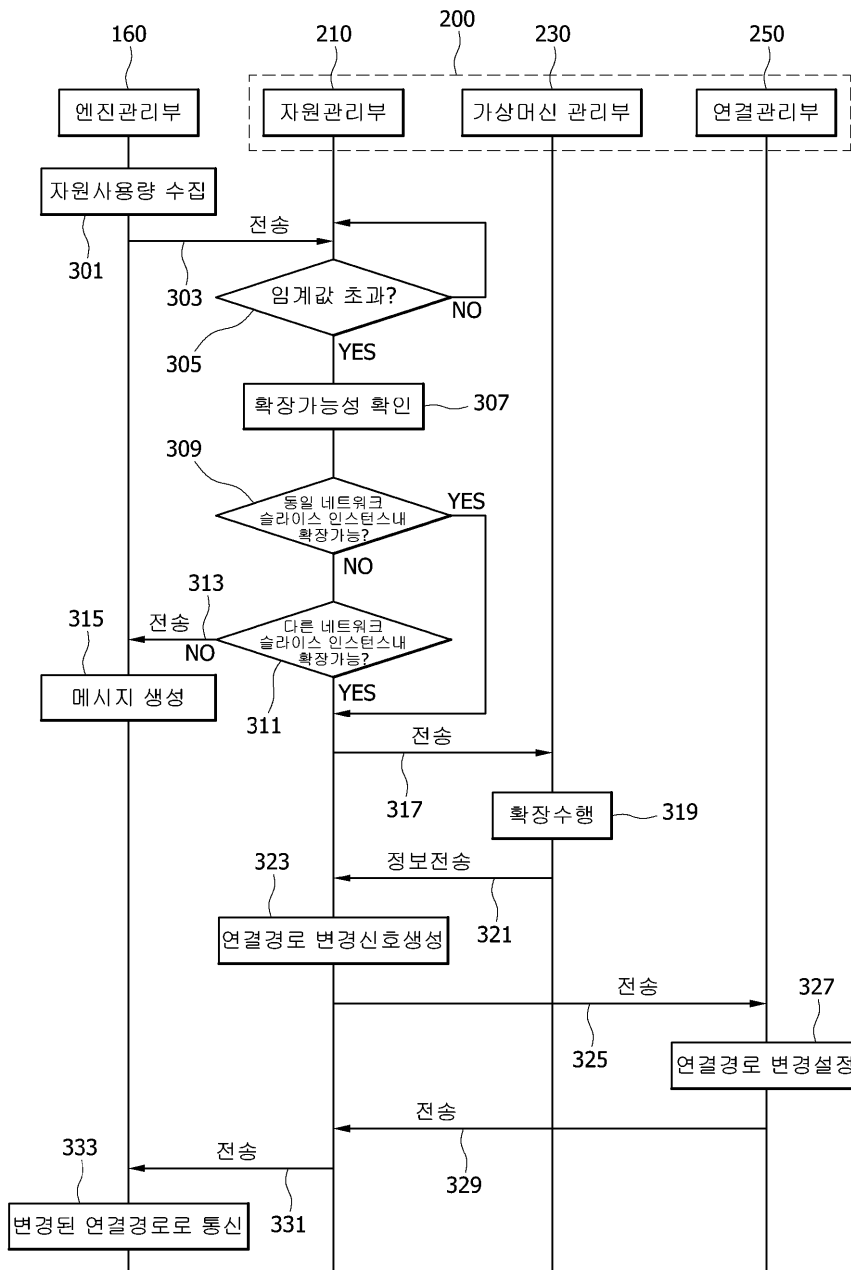
도면1



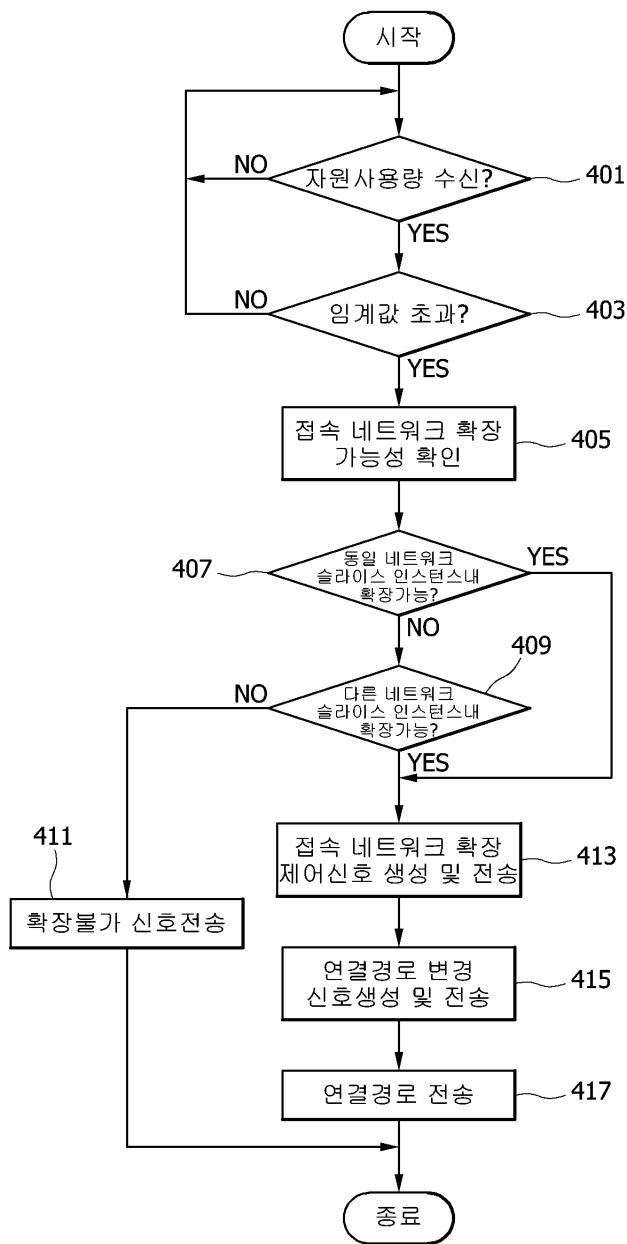
도면2



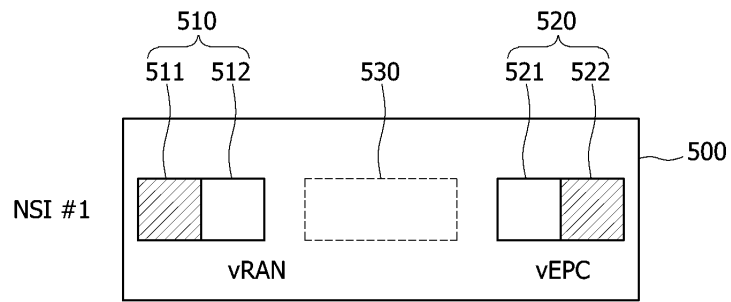
도면3



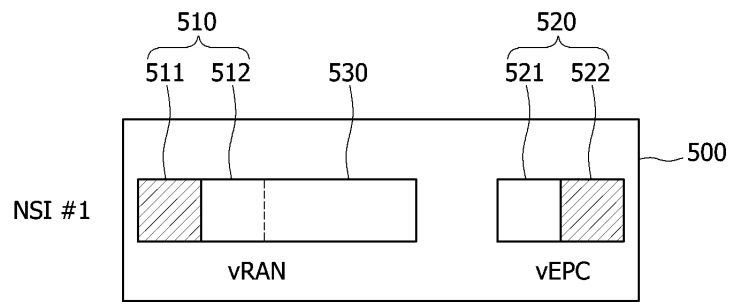
도면4



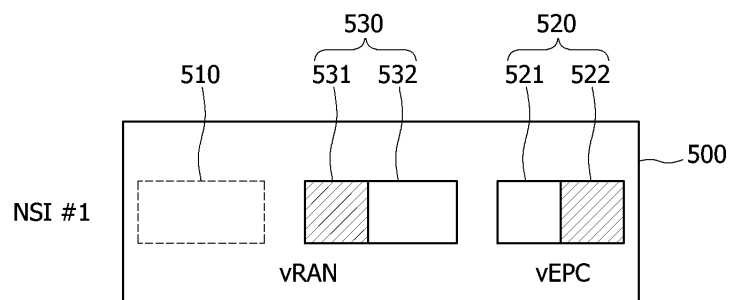
도면5



(a)

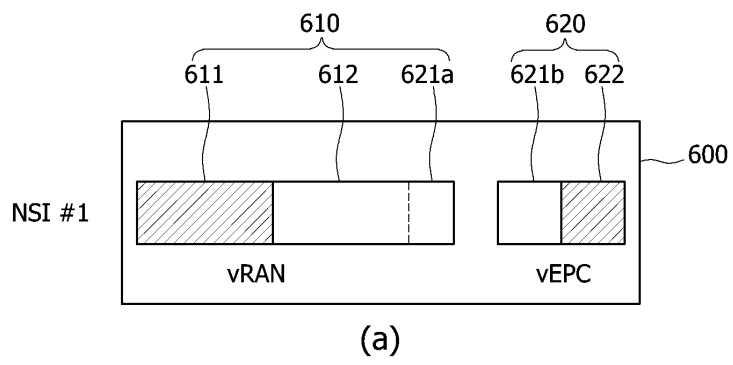
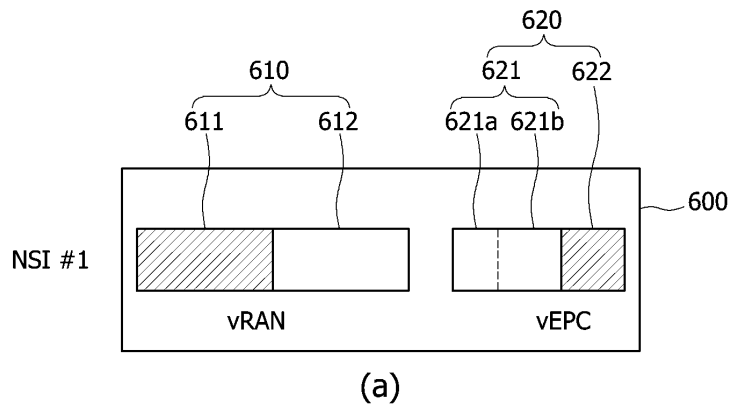


(b)

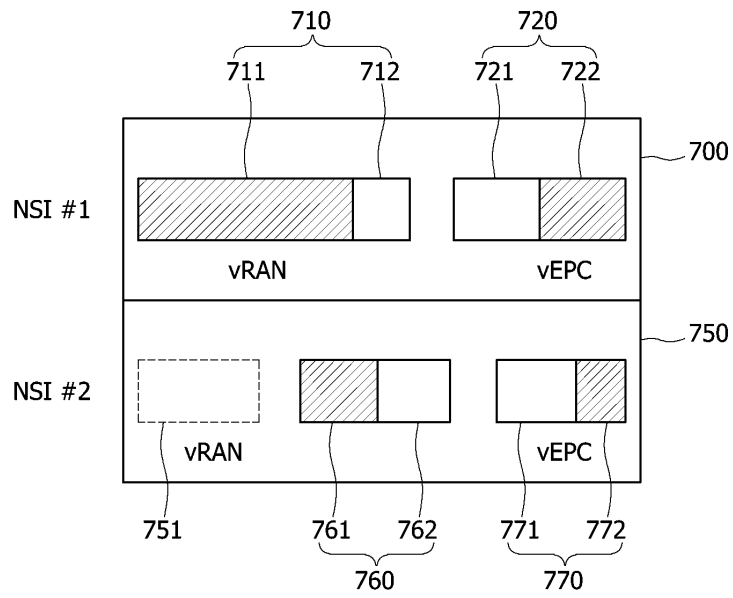


(c)

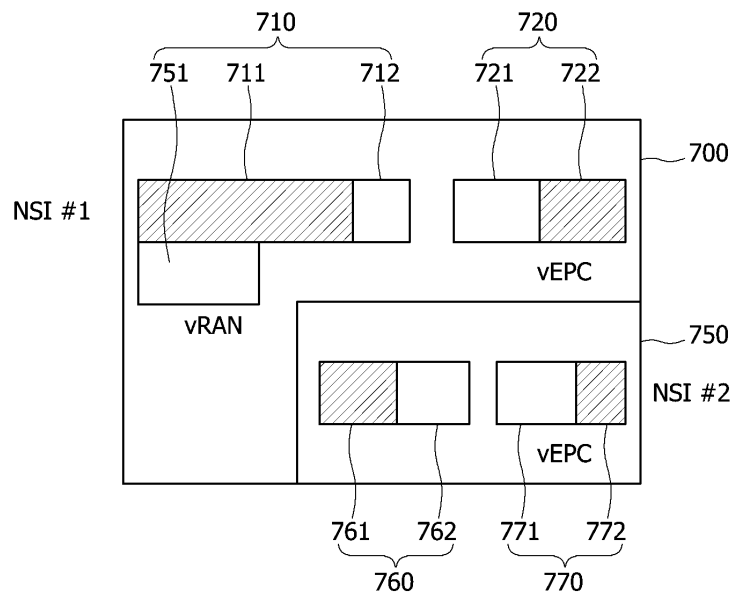
도면6



도면7

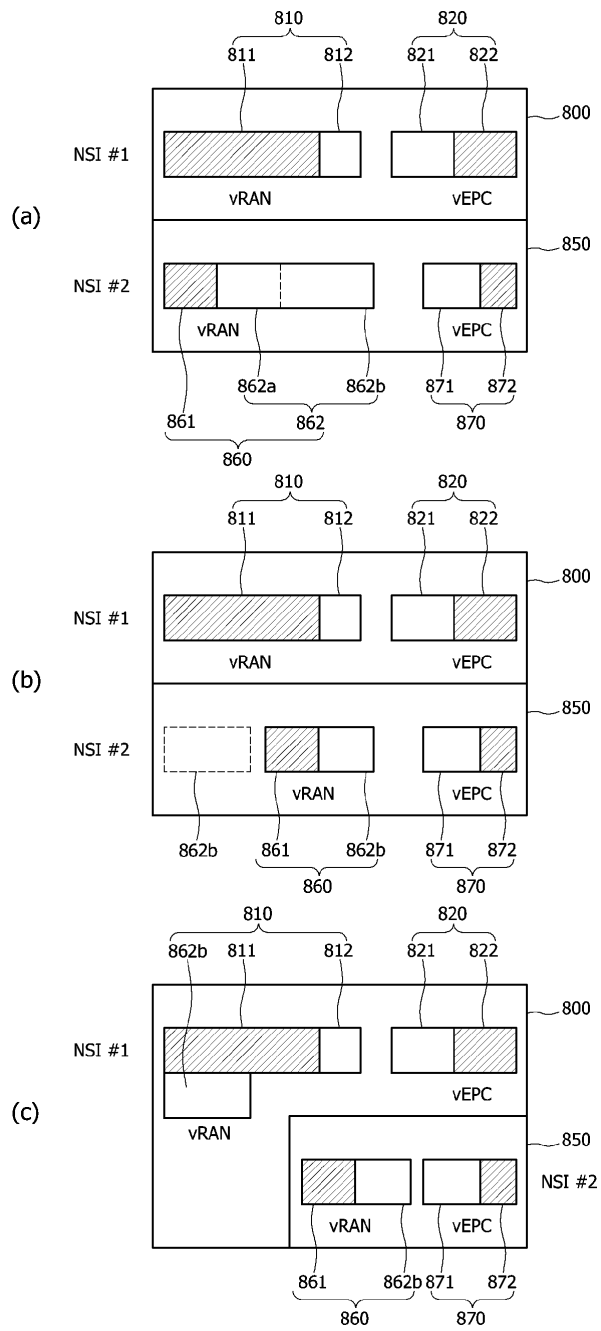


(a)

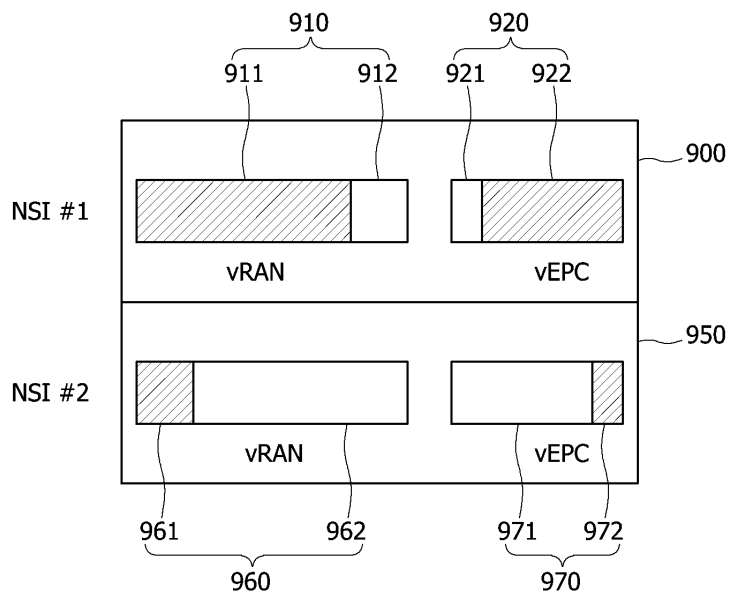


(b)

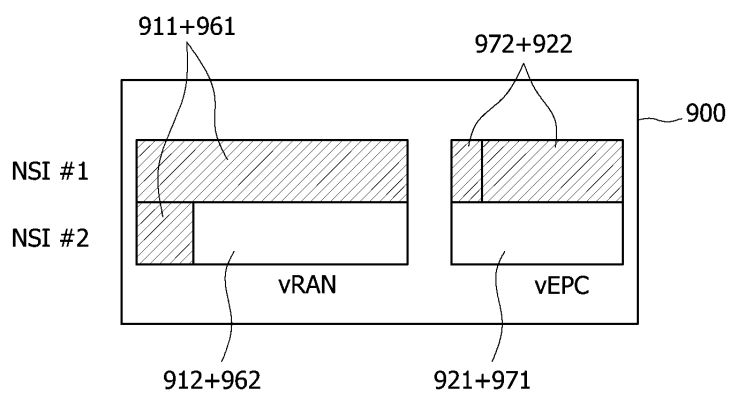
도면8



도면9



(a)



(b)