



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0056879
(43) 공개일자 2017년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01) H04L 12/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 67/327 (2013.01)
H04L 41/0896 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0160245
(22) 출원일자 2015년11월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
이지현
대전광역시 서구 청사로 5, 105동 1104호
이승익
대전광역시 유성구 엑스포로 448, 306동 902호
신명기
서울특별시 강남구 도곡로 320, 103동1203호
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

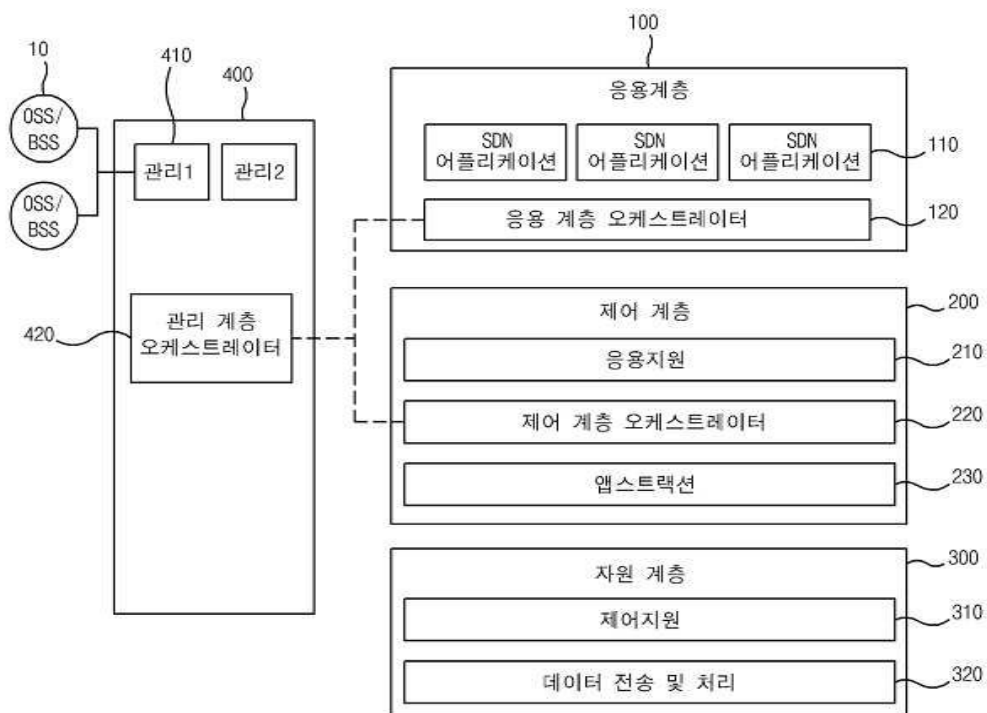
(54) 발명의 명칭 SDN 다중 오케스트레이터

(57) 요약

본 발명은 SDN(Software Defined Networking) 환경에서 동작하는 다양한 응용들과 관리 서비스들을 효율적으로 관리하기 위한 오케스트레이터에 관한 것으로, 본 발명에 따른 SDN 다중 오케스트레이터는 프로그램화된 상태에 따른 네트워크 자원의 활용으로 네트워크 서비스를 제공하는 SDN(Software Defined Networking) 응용 계층에서

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



제공하는 복수의 서비스를 관리하는 응용 계층 오케스트레이터; 물리 또는 가상의 네트워크 자원이 데이터 패킷의 전송을 수행하는 SDN 자원 계층의 상기 자원의 동작을 제어하는 제어 계층에서 상기 어플리케이션의 자원 요구 사항에 따라 상기 자원의 할당을 관리하는 제어 계층 오케스트레이터; 및 상기 응용 계층 및 제어 계층을 관리하는 관리 계층에서 제공하는 복수의 관리 서비스들을 관리하는 관리 계층 오케스트레이터를 포함한다. 본 발명에 따르면 다중 오케스트레이터 구조에서 각 계층 별 특성을 고려한 관리 및 조율 기능을 제공함으로써 분업화와 자동화를 통한 보다 빠르고 효율적인 관리 기능을 제공 할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 41/50 (2013.01)

H04L 67/325 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R0166-15-1035

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국정보통신기술협회

연구사업명 방송통신표준기술력향상사업(지정공모)

연구과제명 스마트인터넷 공통플랫폼 표준개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2015.03.01 ~ 2016.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

프로그램화된 상태에 따른 네트워크 자원의 활용으로 네트워크 서비스를 제공하는 SDN(Software Defined Networking) 응용 계층에서 제공하는 복수의 서비스를 관리하는 응용 계층 오케스트레이터; 및

물리 또는 가상의 네트워크 자원이 데이터 패킷의 전송을 수행하는 SDN 자원 계층의 상기 자원의 동작을 제어하는 제어 계층에서 상기 어플리케이션의 자원 요구 사항에 따라 상기 자원의 할당을 관리하는 제어 계층 오케스트레이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 SDN 다중 오케스트레이터

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 응용 계층 오케스트레이터는,

상기 네트워크 서비스의 의 식별 정보, 자원 요구 사항 정보, 결정된 라우팅 정보, 제공하는 서비스 관련 정보, 상기 서비스들의 실행 순서 정보, 및 적용되는 정책 정보 중 적어도 하나를 비교하여 그룹화하는 것을 특징으로 하는 SDN 다중 오케스트레이터

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 응용 계층 오케스트레이터는,

상기 서비스와 관련된 정책에 따라 상기 그룹화된 서비스의 수행 순서를 스케줄링하는 것을 특징으로 하는 SDN 다중 오케스트레이터

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 응용 계층 오케스트레이터는,

상기 서비스의 수행 결과를 반영하여 상기 제공하는 복수의 서비스를 관리하는 것을 특징으로 하는 SDN 다중 오케스트레이터

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 응용 계층 오케스트레이터는,

상기 서비스의 수행 결과를 반영하여 신규 서비스를 생성 및 관리하는 것을 특징으로 하는 SDN 다중 오케스트레이터

청구항 6

프로그램화된 상태에 따른 네트워크 자원의 활용으로 네트워크 서비스를 제공하는 SDN(Software Defined Networking) 응용 계층에서 제공하는 복수의 서비스를 관리하는 응용 계층 오케스트레이터;

물리 또는 가상의 네트워크 자원이 데이터 패킷의 전송을 수행하는 SDN 자원 계층의 상기 자원의 동작을 제어하는 제어 계층에서 상기 어플리케이션의 자원 요구 사항에 따라 상기 자원의 할당을 관리하는 제어 계층 오케스트레이터; 및

상기 응용 계층 및 제어 계층을 관리하는 관리 계층에서 제공하는 복수의 관리 서비스들을 관리하는 관리 계층

오케스트레이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 SDN 다중 오케스트레이터

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 응용 계층 또는 관리 계층 오케스트레이터는,

상기 네트워크 서비스의 의 식별 정보, 자원 요구 사항 정보, 결정된 라우팅 정보, 제공하는 서비스 관련 정보, 상기 서비스들의 실행 순서 정보, 및 적용되는 정책 정보 중 적어도 하나를 비교하여 그룹화하는 것을 특징으로 하는 SDN 다중 오케스트레이터

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 응용 계층 또는 관리 계층 오케스트레이터는,

상기 서비스와 관련된 정책에 따라 상기 그룹화된 서비스의 수행 순서를 스케줄링하는 것을 특징으로 하는 SDN 다중 오케스트레이터

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 응용 계층 또는 관리 계층 오케스트레이터는,

상기 서비스의 수행 결과를 반영하여 상기 제공하는 복수의 서비스를 관리하는 것을 특징으로 하는 SDN 다중 오케스트레이터

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 응용 계층 또는 관리 계층 오케스트레이터는,

상기 서비스의 수행 결과를 반영하여 신규 서비스를 생성 및 관리하는 것을 특징으로 하는 SDN 다중 오케스트레이터

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 제어 계층 오케스트레이터는,

응용 계층 및 관리 계층의 오케스트레이터의 자원 요구 사항을 수신하고, 상기 자원의 할당을 관리하는 것을 특징으로 하는 SDN 다중 오케스트레이터

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 SDN(Software Defined Networking) 환경에서 동작하는 다양한 응용들과 관리 서비스들을 효율적으로 관리하기 위한 오케스트레이터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 소프트웨어 정의 네트워킹(SDN :Software Defined Networking) 환경에서는 기존 네트워크 구조를 자원 계층(resource layer), 제어 계층(control layer), 응용 계층(application layer), 그리고 멀티레이어 관리 계층(multi-layer management)으로 구분하고, 소프트웨어 방식으로 자원 계층에 해당하는 스위치들의 동작 제어를 할 수 있도록 한다. 즉, 외부 응용들이 소프트웨어적인 방식으로 SDN 네트워크 기능을 제어할 수 있음을 의미한다.

[0003] 현재 SDN 구조에는 제어 계층에 오케스트레이터(orchestrator)가 존재하여 응용계층으로부터의 네트워크 자원에 대한 요구사항과 자원 계층의 자원들의 할당 및 제어, 이들간의 자동화된 관리 기능을 제공한다. 이러한 제어 계층의 오케스트레이터는 계층과 계층 사이의 요구사항들을 조율하는 기능을 수행하지만 각 계층내부에서 필요한 조율 및 관리 기능을 제공하지는 않는다.

[0004] 그러나 각각의 응용 계층 및 관리 계층은 각 계층 내부에 존재하는 다양한 응용 및 관리 서비스들을 관리하고 이들 사이의 특성을 고려한 각 계층에 특화된 오케스트레이터 기능이 요구된다

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명에 따른 SDN 다중 오케스트레이터는 SDN 환경에서 각 계층별 효율적인 관리 기능을 제공하기 위하여 응용 계층과 관리 계층에 각 계층에 특화된 오케스트레이터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 보다 구체적으로는 응용 계층에서 다양한 응용 서비스들이 동일한 자원 및 기능에 대한 요구사항을 요청할 경우 이들 응용 서비스들을 유사한 그룹으로 분류(classification)하고 각각의 정책에 맞는 작업을 수행할 수 있도록 조율하는 응용 계층에 특화된 오케스트레이터를 제안하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 또한, 관리 계층에서 수행되는 다양한 관리 서비스들에 특화된 오케스트레이터를 제안하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 SDN 다중 오케스트레이터는 프로그램화된 상태에 따른 네트워크 자원의 활용으로 네트워크 서비스를 제공하는 SDN(Software Defined Networking) 응용 계층에서 제공하는 복수의 서비스를 관리하는 응용 계층 오케스트레이터; 물리 또는 가상의 네트워크 자원이 데이터 패킷의 전송을 수행하는 SDN 자원 계층의 상기 자원의 동작을 제어하는 제어 계층에서 상기 어플리케이션의 자원 요구 사항에 따라 상기 자원의 할당을 관리하는 제어 계층 오케스트레이터; 및 상기 응용 계층 및 제어 계층을 관리하는 관리 계층에서 제공하는 복수의 관리 서비스들을 관리하는 관리 계층 오케스트레이터를 포함한다.

[0009] 상기 응용 계층 또는 관리 계층 오케스트레이터는, 상기 어플리케이션이 제공하는 서비스의 자원 요구 사항을 비교하여 그룹화하는 것이 바람직하다.

[0010] 상기 응용 계층 또는 관리 계층 오케스트레이터는, 상기 서비스와 관련된 정책에 따라 상기 그룹화된 서비스의 수행 순서를 스케줄링하는 것이 바람직하다.

[0011] 상기 응용 계층 또는 관리 계층 오케스트레이터는, 상기 서비스의 수행 결과를 반영하여 상기 제공하는 복수의 서비스를 관리하는 것이 바람직하다.

[0012] 상기 응용 계층 또는 관리 계층 오케스트레이터는, 상기 어플리케이션의 식별 정보, 자원 요구 사항 정보, 결정된 라우팅 정보, 제공하는 서비스 관련 정보, 상기 서비스들의 실행 순서 정보, 및 적용되는 정책 정보 중 적어도 하나를 수집하여 상기 어플리케이션이 제공하는 서비스를 그룹화하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면 다중 오케스트레이터 구조에서 각 계층 별 특성을 고려한 관리 및 조율 기능을 제공함으로써 분업화와 자동화를 통한 보다 빠르고 효율적인 관리 기능을 제공 할 수 있다.

[0014] 보다 상세하게는 응용 계층의 경우 응용 별 특성을 고려한 라이프 사이클 관리가 가능하며, 여러 네트워크 응용을 이용하여 새로운 응용을 개발하는 경우 다양한 응용들의 요구사항 및 정책을 반영할 뿐만 아니라 중복 기능의 실행을 사전에 피하고 빠른 응답 효과를 제공 할 수 있다.

[0015] 또한, 기존에 개발되어 사용되고 있는 여러 네트워크 응용/관리 서비스들을 활용하여 신규 응용/관리 서비스를 제공함으로써 개발 비용을 절감할 수 있고, 새로운 비즈니스 모델을 창출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 일반적인 SDN 네트워크 환경의 개념도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 SDN 다중 오케스트레이터가 적용된 네트워크 환경의 개념도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 SDN 다중 오케스트레이터의 각 계층 오케스트레이터의 동작을 나타내는 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 SDN 다중 오케스트레이터 중 제어 계층 오케스트레이터의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하의 내용은 단지 발명의 원리를 예시한다. 그러므로 당업자는 비록 본 명세서에 명확히 설명되거나 도시되지 않았지만 발명의 원리를 구현하고 발명의 개념과 범위에 포함된 다양한 장치를 발명할 수 있는 것이다. 또한, 본 명세서에 열거된 모든 조건부 용어 및 실시예들은 원칙적으로, 발명의 개념이 이해되도록 하기 위한 목적으로만 명백히 의도되고, 이와같이 특별히 열거된 실시예들 및 상태들에 제한적이지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다.
- [0019] 또한, 발명을 설명함에 있어서 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하에는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다.
- [0020] 도 1은 일반적인 SDN 네트워크 환경의 개념도이다.
- [0021] 또한 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 SDN(Software Defined Networking) 다중 오케스트레이터가 적용된 네트워크 환경을 개념적으로 나타내는 도이다.
- [0022] 도 1 및 2를 참조하면, SDN 환경은 기존 네트워크 구조를 자원 계층(resource layer)(300), 제어 계층(control layer)(200), 응용 계층(application layer)(100), 그리고 멀티레이어 관리 계층(multi-layer management)(400)으로 구분하고, 소프트웨어 방식으로 자원 계층에 해당하는 스위치들의 동작 제어를 할 수 있도록 한다.
- [0023] 즉, 외부 어플리케이션(110)들이 소프트웨어적인 방식으로 SDN 네트워크 기능을 제어할 수 있음을 의미한다.
- [0024] 이러한 SDN 어플리케이션(110)은 SDN 환경에서 작업을 수행하기 위한 소프트웨어 프로그램을 의미하며 SDN 어플리케이션(110)은 종래 네트워크의 하드웨어 장치를 통해 펌웨어로 구현되는 기능에 따라 교체 또는 확장 할 수 있다.
- [0025] SDN 어플리케이션(110)의 종류에는 네트워크 가상화, 네트워크 모니터링, 침입 탐지 (IDS), 방화벽과 같은 보안(security) 관련 응용을 포함할 뿐 아니라 라우팅, 트래픽의 로드 밸런싱 응용 및 QoS 응용 등을 포함한다.
- [0026] 이와 관련하여 도 1에 따른 종래의 SDN 네트워크 환경에서는 제어 계층(200)에만 오케스트레이터(orchestrator)(220)가 존재하여 응용계층(100)으로부터의 네트워크 자원에 대한 요구사항과 자원 계층(300)의 자원들의 할당 및 제어, 이들간의 자동화된 관리 기능을 제공하였으나 각 계층 내부에서 필요한 조율 및 관리 기능을 제공하지는 않았다.
- [0027] 따라서, 본 발명에 따른 SDN 네트워크 환경은 다중 오케스트레이터를 적용하여 각 계층에 특화된 관리 기능을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 도 2에 따른 SDN 네트워크 환경은 제어 계층 오케스트레이터(220)와 함께 응용 계층과 관리 계층의 오케스트레이터가(120, 420) 존재하는 구조를 나타낸다.
- [0029] 본 실시예에서 응용 계층 오케스트레이터(120)는 프로그램화된 상태에 따른 네트워크 자원의 활용으로 네트워크 서비스를 제공하는 SDN(Software Defined Networking) 응용 계층(100)에서 제공하는 복수의 서비스를 관리한다.
- [0030] 상술한 바와 같이 제어 계층 오케스트레이터(220)는 물리 또는 가상의 네트워크 자원이 데이터 패킷의 전송을 수행하는 SDN 자원 계층(300)의 상기 자원의 동작을 제어하는 제어 계층(200)에서 상기 어플리케이션의 자원 요구 사항에 따라 상기 자원의 할당을 관리한다.

- [0031] 본 실시예에서 관리 계층 오케스트레이터(420)는 응용 계층 및 제어 계층을 관리하는 관리 계층(400)에서 제공하는 복수의 관리 서비스들을 관리한다.
- [0032] 본 실시예에서 SDN 관리 서비스에는 장애 관리(fault management), 구성 관리(configuration management), 과금 관리(accounting management), 성능 관리(performance management), 보안 관리(security management) 등을 포함한다
- [0033] 따라서, 본 실시예에 따른 응용 계층과 관리 계층의 오케스트레이터(120, 420)는 각 계층 내부의 단일 응용/관리 서비스들의 라이프 사이클 관리뿐 아니라 이들의 특성을 고려한 분류 및 해당 정책에 따른 스케줄링 기능과 다수의 응용/관리 서비스들을 조합 또는 통합하여 하나의 새로운 응용/관리 서비스를 제공할 수 있다.
- [0034] 즉, 응용 계층(100)과 관리 계층(400)의 오케스트레이터(120, 420)는 각 계층에 특화된 조율 기능을 제공하고 제어 계층(200)의 오케스트레이터(220)는 계층과 계층사이의 요구사항 및 자원 할당과 같은 SDN 환경의 전반적인 조율과 협업 기능을 제공한다. 이를 위해서 다중 오케스트레이터 사이에는 이들 데이터를 송수신 할 수 있는 기능이 제공되어야 한다.
- [0035] 이하 도 3을 참조하여, 본 실시예에 따른 응용 계층 또는 관리 계층 오케스트레이터(120, 420)의 구체적인 동작에 대하여 설명한다.
- [0036] 본 실시예에서 응용 계층과 관리 계층에 존재하는 오케스트레이터(120, 420)는 기본적으로 응용 계층의 응용이나 관리 계층의 관리 서비스들 사이의 관리 및 조율 기능을 제공한다.
- [0037] 이를 위해서 각각의 오케스트레이터는 각 계층에 특화된 응용 또는 관리 서비스의 정보를 수집한다(S10).
- [0038] 본 실시예에서 수집되는 정보에는 응용 프로그램의 기본 정보 (id, name), 필요한 네트워크 자원에 대한 요구사항 (네트워크 용량(capability), 네트워크 성능(throughput), 네트워크 자원 용량(cpu, memory, disk,...), 특정 라우팅/패스(routing/path) 정보 등), 사용하는 각 네트워크 서비스 기술정보(service description), 네트워크 서비스들의 실행동작 순서(ordering), 해당 응용에 적용이 필요한 정책(policy) 정보 등으로 구성된다.
- [0039] 수집된 정보들로 각각의 특성 및 속성들을 분석하여 유사한 기능을 요청하는 응용/관리 서비스를 동일한 그룹으로 분류한다(S20).
- [0040] 이러한 분류를 통해 각각의 서비스의 반복적인 동작의 수행을 조율하고 동일 기능의 반복 작업을 줄임으로써 보다 빠른 실행과 응답을 받을 수 있는 효과를 기대할 수 있다. 이와 더불어 분류 기능에는 유사한 기능의 그룹핑 기능뿐 아니라 다수의 응용/관리 서비스를 묶어 하나의 새로운 응용/관리 서비스를 제공하는 기능을 포함한다.
- [0041] 분류된 응용/관리 서비스들은 오케스트레이터에서 관련 정책이 존재하는 경우 정책을 반영한 스케줄링을 수행한다(S30).
- [0042] 일반적으로 본 실시예에서 이용되는 스케줄링 기법은 응용 제공자 또는 관리 서비스를 수행하는 관리기관의 요청을 기반으로 다양한 스케줄링 기법이 적용될 수 있다.
- [0043] 이러한 스케줄링 과정을 거친 응용/관리 서비스들은 해당 순서에 따라 실행이 되고(S40) 종료되는 과정(S50)을 거치며 이들의 수행 결과는 오케스트레이터 내부의 통계과정(S60)을 거쳐 다음 기능이 수행될 때 반영되어 보다 효율적인 조율 기능이 제공될 수 있다.
- [0044] 또한, 본 실시예에서 응용 계층과 관리 계층의 오케스트레이터(120, 420)는 각 계층에 특화된 조율 기능을 제공하고 제어 계층의 오케스트레이터는 계층과 계층사이의 요구사항 및 자원 할당과 같은 SDN 환경의 전반적인 조율과 협업 기능을 제공한다. 따라서, 본 발명에 따른 다중 오케스트레이터 사이에는 이들 데이터를 송수신 할 수 있는 기능이 제공되어야 한다.
- [0045] 이하 도 4를 참조하여 본 실시예에 따른 SDN 다중 오케스트레이터 중 제어 계층 오케스트레이터(220)에 대하여 설명한다.
- [0046] 본 실시예에서 제어 계층 오케스트레이터(220)는 응용 계층의 오케스트레이터(120)와 관리 계층의 오케스트레이터(420)로부터 전달된 요구사항들을 수신하고 이들 사이의 매핑 및 조율 기능을 수행한다. 이를 위해서 응용-인프라(자원) 간의 매핑/조율 기능(222), 관리 서비스-인프라 간 매핑/조율 기능(224), 응용-관리 서비스 간 매핑/조율 기능(226) 및 응용-관리 서비스-인프라 전체의 통합 매핑/조율 기능을 제공한다(228). 이는 특정 응용이나 관리 서비스의 자원 독점을 지양하고 각 계층별 효율적인 자원 분배 및 빠른 처리 시간을 제공 할 수 있도록

한다.

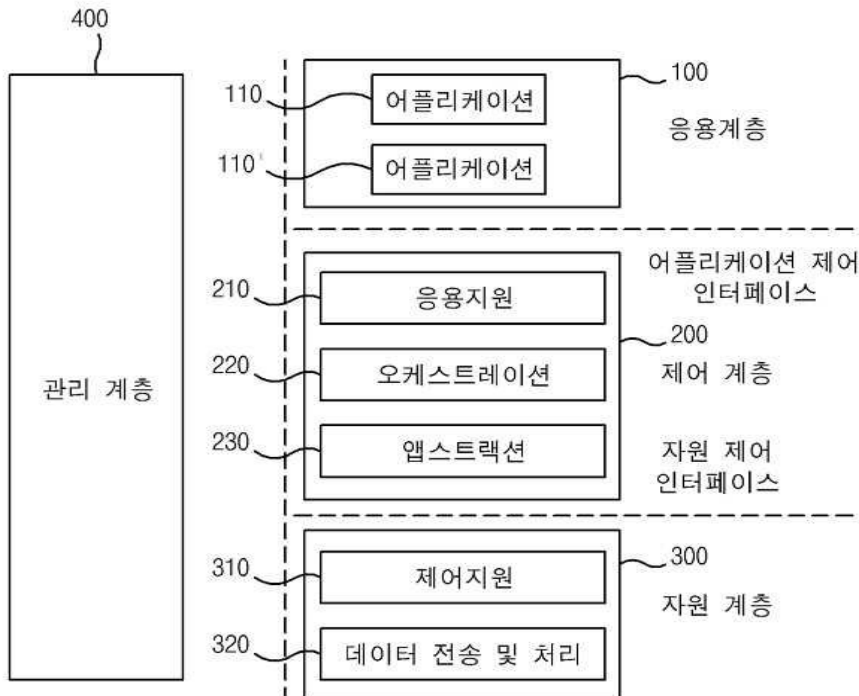
[0047] 이상의 본 발명에 따르면 다중 오케스트레이터 구조에서 각 계층 별 특성을 고려한 관리 및 조율 기능을 제공함으로써 분업화와 자동화를 통한 보다 빠르고 효율적인 관리 기능을 제공 할 수 있다.

[0048] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다.

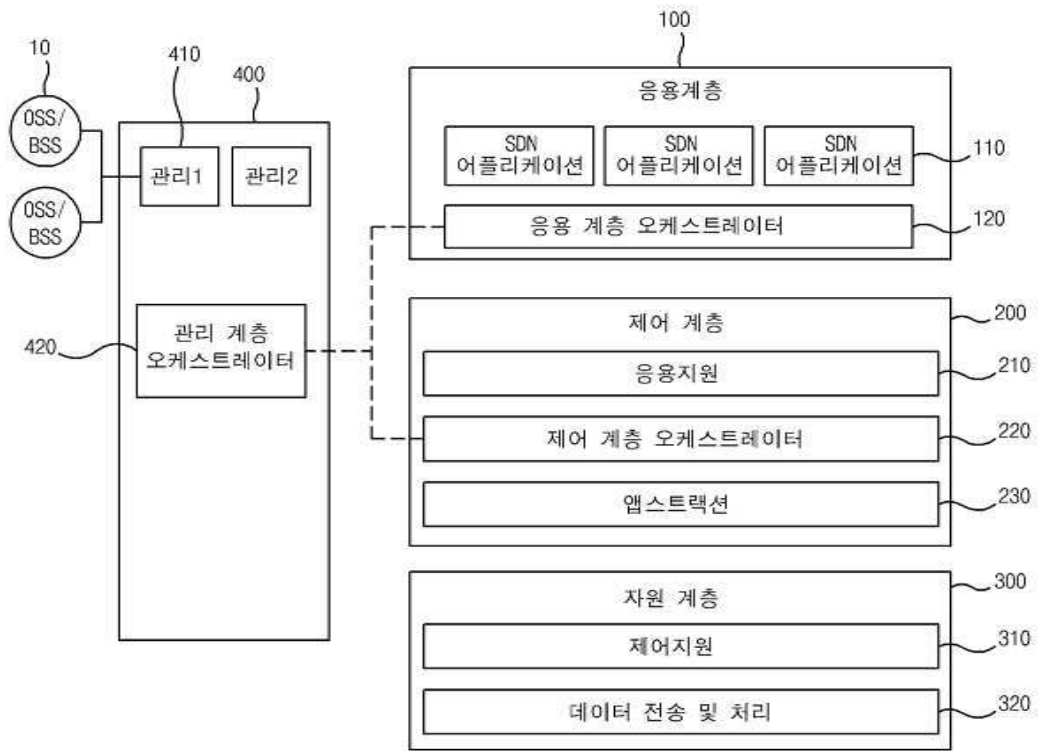
[0049] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

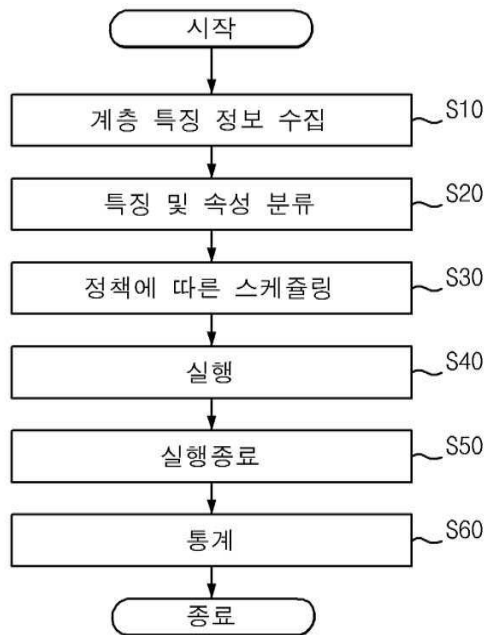
도면1



도면2



도면3



도면4

