



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년02월18일
(11) 등록번호 10-2364712
(24) 등록일자 2022년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 41/00 (2022.01) H04L 65/40 (2022.01)
(52) CPC특허분류
H04L 41/5041 (2013.01)
H04L 67/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0047242
(22) 출원일자 2015년04월03일
심사청구일자 2020년03월17일
(65) 공개번호 10-2016-0118708
(43) 공개일자 2016년10월12일
(56) 선행기술조사문헌
US20120331150 A1*
US20140074973 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
김태연
대전광역시 서구 둔산로 201, 국화아파트 306-601
(74) 대리인
특허법인이상

전체 청구항 수 : 총 12 항

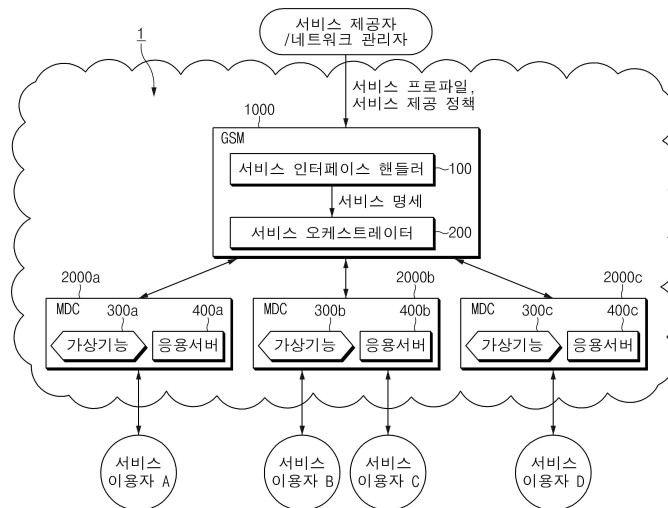
심사관 : 윤태섭

(54) 발명의 명칭 분산 클라우드 환경에서 서비스 오케스트레이션 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 클라우드 네트워크에 분산되어 있는 네트워크 자원을 통합하여 서비스 제공자가 요구하는 서비스 제공하기 위한 서비스 오케스트레이션 시스템 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 분산 클라우드 환경에서 응용 서버 및 가상 기능을 구성하고 이들 간의 가상링크를 통하여 가상 네트워크를 형성할 수 있다. 상기 가상 네트워크 상에서는 실제 각종 환경조건에 따라서 서비스 플로우를 제어할 수 있는 통합 서비스 오케스트레이션 방법이 구현된다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	14-000-05-001
부처명	미래창조과학부
과제관리(전문)기관명	정보통신기술진흥센터
연구사업명	ETRI 통합과제
연구과제명	스마트 네트워킹 핵심 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국전자통신연구원
연구기간	2014.03.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

분산 클라우드 환경에서 서비스 오케스트레이션을 수행하는 서비스 관리 장치로서,

입력받은 서비스 프로파일을 분석하여, 서비스 제공에 이용되는 가상 기능 및 응용 서버에 대한 정보를 서비스 명세로서 생성하는 서비스 인터페이스 핸들러; 및

상기 서비스 명세에 기초하여, 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 서비스 플로우를 설정하고, 상기 서비스 플로우에 따른 서비스 실행 제어 명령을 상기 가상 기능 또는 상기 응용 서버를 포함하는 마이크로 데이터 센터로 전송하는 서비스 오케스트레이터;를 포함하며,

상기 서비스 플로우는 상기 사용자에게 실제적인 서비스를 제공하기 위하여 가상 기능 및 응용 서버를 연결한 일련의 경로를 나타내고, 상기 서비스 명세는 서비스 구분자, 서비스의 종류, 서비스 유형, 응용 서버 정보, 가상 네트워크 기능 정보, 성능 지표, 스케일링 조건 및 체이닝 조건을 포함하고,

상기 서비스 인터페이스 핸들러는, 상기 서비스 프로파일이 나타내는 서비스를 속성 별로 분류하는 서비스 인터페이스 파서, 및 상기 분류된 서비스의 속성을 분석함으로써, 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버에 대한 정보를 포함하는 상기 서비스의 속성의 상세 정보와 상기 서비스가 제공되기 위한 환경 조건 정보를 상기 서비스 명세로서 생성하는 서비스 정보 분석기를 포함하고,

상기 서비스 오케스트레이터는, 상기 서비스 명세를 분석하여, 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버를 가상 링크로 연결한 가상 네트워크를 구성하고, 상기 가상 네트워크를 상기 서비스 명세에 포함시켜 서비스 템플릿을 생성하는 서비스 오케스트레이션 플래너, 및 상기 서비스 템플릿에 기초하여 상기 가상 네트워크 상에서 상기 서비스 플로우를 설정하는 서비스 오케스트레이션 스케줄러를 포함하며,

상기 서비스 오케스트레이터는, 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버의 상태를 모니터링하고, 상기 모니터링을 통해 소정의 환경 조건이 만족되는 경우 상기 서비스 오케스트레이션 스케줄러에 상기 소정의 환경 조건이 만족되었다는 이벤트를 통지하는 이벤트 핸들러를 더 포함하며, 여기서 상기 소정의 환경 조건에 대한 정보는 서비스 시간대, 서비스 제공 지역 및 SLA(service level agreement)를 포함하고 상기 서비스 템플릿 내에 포함되는, 서비스 관리 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서

상기 서비스 프로파일은, 추상적인 자연어로 이루어진 것을 특징으로 하는 서비스 관리 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 서비스 오케스트레이터는,

서비스 인스턴스 메시지에 기초하여 상기 서비스 실행 제어 명령을 생성하는 서비스 오케스트레이션 컨트롤러를 더 포함하고,

상기 서비스 인스턴스 메시지는, 서비스 오케스트레이션 스케줄러로부터 전송되고, 상기 설정된 서비스 플로우

에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 관리 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 서비스 오케스트레이터는, 상기 분산 클라우드 환경의 토폴로지(topology)를 저장한 형상 정보 데이터베이스와, 상기 분산 클라우드 환경에 포함된 마이크로 데이터 센터의 상태를 저장하는 상태 정보 데이터베이스를 더 포함하고,

상기 오케스트레이션 플래너는, 상기 가상 네트워크를 구성함에 있어서, 상기 형상 정보 데이터베이스와, 상기 상태 정보 데이터베이스를 참조하는 것을 특징으로 하는 서비스 관리 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 서비스 오케스트레이션 스케줄러는, 상기 통지된 이벤트에 기초하여 상기 서비스 플로우를 변경 설정하는 것을 특징으로 하는 서비스 관리 장치.

청구항 9

분산 클라우드 환경에서의 서비스 오케스트레이션 시스템으로서,

가상 기능 및 응용 서버를 포함하는 적어도 하나의 마이크로 데이터 센터; 및

입력받은 서비스 프로파일을 분석하여, 서비스 제공에 이용되는 가상 기능 및 응용 서버에 대한 정보를 서비스 명세로서 생성하는 서비스 인터페이스 핸들러와, 상기 서비스 명세에 기초하여, 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 서비스 플로우를 설정하고, 상기 서비스 플로우에 따른 서비스 실행 제어 명령을 상기 적어도 하나의 마이크로 데이터 센터로 전송하는 서비스 오케스트레이터를 포함하는 서비스 관리 장치;를 포함하며,

상기 서비스 플로우는 상기 사용자에게 실제적인 서비스를 제공하기 위하여 가상 기능 및 응용 서버를 연결한 일련의 경로를 나타내고, 상기 서비스 명세는 서비스 구분자, 서비스의 종류, 서비스 유형, 응용 서버 정보, 가상 네트워크 기능 정보, 성능 지표, 스케일링 조건 및 체이닝 조건을 포함하고,

상기 서비스 인터페이스 핸들러는, 상기 서비스 프로파일이 나타내는 서비스를 속성 별로 분류하는 서비스 인터페이스 파서, 및 상기 분류된 서비스의 속성을 분석함으로써 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버에 대한 정보를 포함하는 상기 서비스의 속성의 상세 정보와 상기 서비스가 제공되기 위한 환경 조건 정보를 상기 서비스 명세로서 생성하는 서비스 정보 분석기를 포함하고,

상기 서비스 오케스트레이터는, 상기 서비스 명세를 분석하여 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버를 가상 링크로 연결한 가상 네트워크를 구성하고 상기 가상 네트워크를 상기 서비스 명세에 포함시켜 서비스 템플릿을 생성하는 서비스 오케스트레이션 플래너, 및 상기 서비스 템플릿에 기초하여 상기 가상 네트워크 상에서 상기 서비스 플로우를 설정하는 서비스 오케스트레이션 스케줄러를 포함하며,

상기 서비스 오케스트레이터는, 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버의 상태를 모니터링하고, 상기 모니터링을 통해 소정의 환경 조건이 만족되는 경우 상기 서비스 오케스트레이션 스케줄러에 상기 소정의 환경 조건이 만족되었다는 이벤트를 통지하는 이벤트 핸들러를 더 포함하며, 여기서 상기 소정의 환경 조건에 대한 정보는 서비스 시간대, 서비스 제공 지역 및 SLA(service level agreement)를 포함하고 상기 서비스 템플릿 내에 포함되는, 서비스 오케스트레이션 시스템.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

청구항 9에 있어서,

상기 서비스 오케스트레이터는,

서비스 인스턴스 메시지에 기초하여 상기 서비스 실행 제어 명령을 생성하는 서비스 오케스트레이션 컨트롤러를 더 포함하고,

상기 서비스 인스턴스 메시지는, 서비스 오케스트레이션 스케줄러로부터 전송되고, 상기 설정된 서비스 플로우에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 오케스트레이션 시스템.

청구항 13

청구항 9에 있어서,

상기 서비스 오케스트레이터는, 상기 분산 클라우드 환경의 토폴로지(topology)를 저장한 형상 정보 데이터베이스와, 상기 분산 클라우드 환경에 포함된 마이크로 데이터 센터의 상태를 저장하는 상태 정보 데이터베이스를 더 포함하고,

상기 오케스트레이션 플래너는, 상기 가상 네트워크를 구성함에 있어서, 상기 형상 정보 데이터베이스와, 상기 상태 정보 데이터베이스를 참조하는 것을 특징으로 하는 서비스 오케스트레이션 시스템.

청구항 14

삭제

청구항 15

청구항 9에 있어서,

상기 서비스 오케스트레이션 스케줄러는, 상기 통지된 이벤트에 기초하여 상기 서비스 플로우를 변경 설정하는 것을 특징으로 하는 서비스 오케스트레이션 시스템.

청구항 16

분산 클라우드 환경에서의 서비스 오케스트레이션을 수행하는 서비스 관리 장치에 의해 구현되는 서비스 오케스트레이션 방법으로서,

상기 서비스 관리 장치는 프로세서 모듈, 통신 모듈 및 저장 모듈을 구비하고, 상기 프로세서 모듈이 실행될 때, 상기 저장 모듈에 저장되는 서비스 실행 제어 명령은 상기 프로세서 모듈이:

서비스 제공자로부터 서비스 프로파일을 입력받는 (a) 동작;

상기 서비스 프로파일을 분석하여, 서비스 제공에 이용되는 가상 기능 및 응용 서버에 대한 정보를 서비스 명세로서 생성하는 (b) 동작;

상기 서비스 명세에 기초하여, 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 서비스 플로우를 설정하는 (c) 동작;

상기 서비스 플로우에 따른 서비스 실행 제어 명령을 적어도 하나의 마이크로 데이터 센터로 전송하는 (d) 동작; 및

상기 가상 기능 및 상기 응용 서버의 상태를 모니터링하고, 상기 모니터링을 통해 소정의 환경 조건이 만족되는 경우 상기 프로세서 모듈에 포함되는 서비스 오케스트레이터의 이벤트 핸들러가 상기 서비스 오케스트레이터의 서비스 오케스트레이션 스케줄러로 상기 소정의 환경 조건이 만족되었다는 이벤트를 통지하는 (e) 동작;을 수행하도록 하며,

상기 서비스 플로우는 상기 사용자에게 실제적인 서비스를 제공하기 위하여 가상 기능 및 응용 서버를 연결한 일련의 경로를 나타내고, 상기 서비스 명세는 서비스 구분자, 서비스의 종류, 서비스 유형, 응용 서버 정보, 가상 네트워크 기능 정보, 성능 지표, 스케일링 조건 및 채이닝 조건을 포함하고, 그리고 상기 소정의 환경 조건에 대한 정보는 서비스 시간대, 서비스 제공 지역 및 SLA(service level agreement)를 포함하고 서비스 템플릿

내에 포함되며,

상기 (b) 동작은, 상기 서비스 프로파일을 파싱(parsing)하고, 상기 서비스 프로파일이 나타내는 서비스를 속성 별로 분류하는 (b-1) 동작, 및 상기 분류된 서비스의 속성을 분석함으로써, 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버에 대한 정보를 포함하는 상기 서비스의 속성의 상세 정보와 상기 서비스가 제공되기 위한 환경 조건 정보를 상기 서비스 명세로서 생성하는 (b-2) 동작을 포함하고,

상기 (c) 동작은, 상기 서비스 명세를 분석하여, 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버를 가상 링크로 연결한 가상 네트워크를 구성하는 (c-1) 동작, 상기 가상 네트워크를 상기 서비스 명세에 포함시켜 서비스 템플릿을 생성하는 (c-2) 동작, 및 상기 서비스 템플릿에 기초하여, 상기 가상 네트워크 상에서 상기 서비스 플로우를 설정하는 (c-3) 동작을 포함하는, 서비스 오케스트레이션 방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

청구항 16에 있어서

상기 (c-1) 동작은,

상기 가상 네트워크를 구성함에 있어서 형상 정보 데이터베이스와 상태 정보 데이터베이스를 참조하는 동작을 더 포함하고,

상기 형상 정보 데이터베이스는 상기 분산 클라우드 환경의 토폴로지(topology)를 저장하고, 상태 정보 데이터베이스는 상기 분산 클라우드 환경에 포함된 마이크로 데이터 센터의 상태를 저장하는 것을 특징으로 하는 서비스 오케스트레이션 방법.

청구항 20

청구항 16에 있어서

상기 (d) 동작은,

상기 설정된 서비스 플로우에 대한 정보를 포함하는 서비스 인스턴스 메시지에 기초하여 상기 서비스 실행 제어 명령을 생성하여 전송하는 동작인 것을 특징으로 하는 서비스 오케스트레이션 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 클라우드 네트워크에 분산되어 있는 네트워크 자원을 통합하여 서비스 제공자가 요구하는 서비스 제공하기 위한 서비스 오케스트레이션 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인터넷이 현대 사회에 필수적인 요소가 됨에 따라서 인터넷을 통하여 다양한 서비스가 제공되고 있다. 최근에는 IoT(Internet of Things), M2M(Machine to Machine), 빅데이터 분석, 클라우드 컴퓨팅이 발달함에 따라 사물간의 통신이 인터넷과 통합되고, 모든 지식과 정보가 인터넷 공간을 통해서 취득, 저장, 가공될 것으로 많은 사람들에게 의해 예상되고 있다. 이러한 기술 동향에 발맞추어 미래 인터넷 네트워크라는 기술적 측면에서는 SDN(Software Defined Network)과 NFV(Network Functions Virtualization)에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 클라우드 컴퓨팅 기술은, 가상화 기술을 바탕으로 집적된 컴퓨팅 자원을 여러 사용자가 공유하여 마치 사용자 각각이 독립적인 컴퓨팅 자원을 사용하는 것과 같은 효과를 달성한다. 클라우드 컴퓨팅에 기반한 서비스는 일반 사용자에서부터 기업에 이르기까지 다양한 형태의 비즈니스 모델로 확대되고 있다. 특히, 클라우드 센터에서 필

요한 자원을 임차함으로써 운영/관리 코스트를 절감하고, 자원의 활용도를 높일 수 있는 점에서 더욱 각광받고 있다.

- [0004] SDN 기술은 제어 평면과 전달 평면과 분리하여 추상화된 형태로 네트워크를 구성함으로써 사용자의 편의에 부합하는 네트워킹 서비스를 제공할 수 있는 프로그래머블 네트워킹 기술이다. SDN 기술에 의하면 제어가 복잡한 종래의 네트워크 장비가 불필요해지며, 특히 네트워크 제공자에게는 다양한 응용 네트워크 서비스를 제공할 수 있는 환경을 제공한다. 시장에서는 특정 벤더 중심의 종래의 네트워크 장비 시장에서 탈피하여, 표준 인터페이스에 기반한 다양한 네트워크 장비 시장을 창출할 수 있는 기술로 평가되고 있다.
- [0005] NFV 기술은 컴퓨팅 기술과 소프트웨어 기술의 발전을 바탕으로, 기존의 고성능 하드웨어 기반의 네트워킹 장비 기술을 소프트웨어 네트워킹 기술로 대체하기 위한 소프트웨어 네트워킹 기술이다. 이러한 NFV 기술은 제어 평면을 포함하여, 스위치나 라우터, 나아가 네트워크 미들박스(Layer 4-Layer 7)를 구현하는 네트워킹 기술과 제어 관리 기술을 아우르고 있다. 특히 NFV 기술은 클라우드 기술과 함께 확장성과 유연성을 보장하며, 네트워킹과 컴퓨팅 기술을 접목한 형태로 진화하고 있다.
- [0006] 전술한 바와 같이 클라우드 컴퓨팅, SDN, 및 NFV 기술은 각각의 고유한 특징 및 활용성을 가진다. 클라우드 컴퓨팅 기술은 가상화 기반 컴퓨팅 기술의 활용에 필수적이며 다양한 응용 서비스를 융통성 있게 제공해 주는 효과를 가진다. 한편, SDN 기술은 기존의 복잡하고 까다로운 네트워크 운영의 절차를 간소화하고 종래에는 불가능하였던 응용 기반의 네트워킹을 가능케하는 특징이 있다. 또한, NFV 기술은 소프트웨어를 기반으로 유연하고 확장성 있는 네트워크 기능을 빠른 시간안에 구성할 수 있는 특징이 있다.
- [0007] 이와 같이 상기 기술들은 각각 특징점을 가지나, 상기 기술들을 융합하여 시너지 효과를 낼 수 있는 구체적인 방법론은 제시되고 있지 않다. 따라서, 상기 기술들에 대한 연구 개발, 표준화, 제품화에 있어서도 각각의 기술마다 특화된 형태로 이루어지고 있는 상황이다.
- [0008] 예컨대, 클라우드 컴퓨팅 기술은 사설 클라우드 센터나 공중 클라우드 센터에서 가상 서버를 중심으로 클라우드 서비스 제공자의 관점에서 연구 개발이 이루어지고 있다. 또한, SDN 기술은 네트워크 장치의 벤더 등에 의해 통신 인프라 환경을 개선하기 위한 관점에서 연구 개발이 이루어지고 있다. NFV 기술은 기존의 하드웨어 미들박스 등의 장비를 소프트웨어 기반으로 대체하기 위해 연구 개발이 이루어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 현재의 인터넷 시장의 전망을 살펴보면 단일 기술로는 해결할 수 없는 수많은 서비스가 요구되고 있다. 예를 들어, 클라우드 기반으로 네트워킹 서비스를 제공하고자 하는 요구들이 늘어나고 있으며, 통신 사업자의 네트워크 인프라 역시 클라우드 기반으로 전환하려는 요구들이 늘어나고 있다.
- [0010] 본 발명은 전술한 사항을 감안하여 안출된 것으로, 클라우드 컴퓨팅 기술을 통해서 서비스가 이루어지는 응용 서버 및 가상 기능간의 네트워킹 기술이 제공되고, NFV 기술을 활용하여 서비스에 필요한 가상 네트워크 기능이 배치되어 운용되며, SDN을 통해서 서비스 플로우 기반의 네트워킹 경로가 설정될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 다양한 실시예는, 분산 클라우드 환경에서 응용 서버 및 가상 기능을 구성하고 이들 간의 가상링크를 통하여 가상 네트워크를 형성할 수 있다. 상기 가상 네트워크 상에서는 실제 각종 환경조건에 따라서 서비스 플로우를 제어할 수 있는 통합 서비스 오케스트레이션 방법이 구현된다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 분산 클라우드 환경에서의 서비스 오케스트레이션 시스템은, 가상 기능 및 응용 서버를 포함하는 적어도 하나의 마이크로 데이터 센터; 및 입력받은 서비스 프로파일을 분석하여, 서비스 제공에 이용되는 가상 기능 및 응용 서버에 대한 정보를 서비스 명세로서 생성하는 서비스 인터페이스 핸들러와, 상기 서비스 명세에 기초하여, 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 서비스 플로우를 설정하고, 상기 서비스 플로우에 따른 서비스 실행 제어 명령을 상기 적어도 하나의 마이크로 데이터 센터로 전송하는 서비스 오케스트레이터를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 서비스 오케스트레이션 시스템 및 방법에 의하면, 다양한 서비스를 사용자가 원하는 형태로 용이하게 제공할 수 있으며, 특히 클라우드 컴퓨팅 기술, SDN 기술, 및 NFV 기술과 같은 가상화, 추상화 기술을 긴밀히 연동하여, 서비스를 프로그래머블하게 제공 및 관리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 오케스트레이션 시스템을 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 오케스트레이션 방법을 나타낸다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 글로벌 서비스 관리 장치(GSM)를 나타낸다.
- 도 4는 글로벌 서비스 관리자(GSM)의 서비스 오케스트레이터를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 오케스트레이션 플래너의 동작을 나타낸다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 오케스트레이션 스케줄러의 동작을 나타낸다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 명세가 요구하는 가상 기능 및 응용 서버를 나타낸다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 템플릿에 포함된 가상 네트워크를 나타낸다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 가상 네트워크 상에서의 서비스 플로우를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0016] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 오케스트레이션 시스템을 나타낸다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 분산 클라우드 환경에서 서비스 오케스트레이션 시스템(1)은 글로벌 서비스 관리 장치(GSM: Global Service Manager)(1000)(서비스 관리 장치) 및 적어도 하나의 마이크로 데이터 센터(MDC: Micro Data Centre)(2000a~2000c)를 포함할 수 있다. 서비스 제공자는 제공하려는 서비스의 서비스 프로파일을 GSM(1000)에 입력할 수 있고, 서비스 이용자는 MDC(2000a~2000c)를 통하여 서비스를 제공받을 수 있다. 한편, 네트워크 관리자는 서비스 프로파일과 함께 서비스 정책 정보를 GSM(1000)에 입력할 수도 있다.
- [0020] GSM(1000)은 분산 클라우드 환경에 분산되어 있는 클라우드 자원 즉, MDC(2000a~2000c)들을 통합적으로 제어 및 관리할 수 있다. GSM(1000)은 서비스 제공자가 입력한 서비스 프로파일 및 서비스 정책 정보에 따른 서비스를 서비스 이용자에게 제공할 수 있다. 또한 GSM(1000)은 서비스 실행 중에 변경될 수 있는 다양한 환경 요인(관리자의 정책 등)에 따라서 상기 서비스를 오케스트레이션할 수 있다.
- [0021] GSM(1000)은 적어도 하나의 프로세서 모듈, 통신 모듈, 및 저장 모듈을 구비한 컴퓨팅 장치(예: 서버, 워크스테이션 등)에 탑재될 수 있다. 예를 들어 GSM(1000) 또는 GSM(1000)의 일부(또는 전부) 구성은 가상 머신(VM; Virtual Machine), 또는 가상 머신 매니저(VMM; Virtual Machine Manager)로 구현될 수도 있다.
- [0022] MDC(2000a~2000c)는 적어도 하나의 가상 기능(300) 또는 응용 서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, MDC(2000a)의 가상 기능(300a) 및 응용 서버(400a)는, MDC(2000b)의 가상 기능(300b) 및 응용 서버(400b), MDC(2000c)의 가상 기능(300c) 및 응용 서버(400c)와 가상 링크로 연결되어, 수신한 서비스 실행 제어 명령에 따라 서비스 플로우에 따른 서비스를 서비스 이용자에게 제공할 수 있다.

- [0023] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 오케스트레이션 방법을 나타낸다.
- [0024] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 분산 클라우드 환경에서의 서비스 오케스트레이션 시스템(1)은 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [0025] 동작 S201에서, GSM(1000)의 서비스 인터페이스 핸들러(100)는 서비스 제공자로부터 서비스 프로파일 및/또는 서비스 제공 정책을 입력받을 수 있다.
- [0026] 동작 S202에서, GSM(1000)의 서비스 인터페이스 핸들러(100)는 상기 서비스 프로파일을 분석하여, 서비스 제공에 이용되는 가상 기능 및 응용 서버에 대한 정보를 서비스 명세로서 생성할 수 있다.
- [0027] 동작 S203에서, GSM(1000)의 서비스 오케스트레이터(200)는 서비스 인터페이스 핸들러(100)로부터 전달된 서비스 명세에 기초하여, 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 서비스 플로우를 설정할 수 있다.
- [0028] 동작 S204에서, GSM(1000)의 서비스 오케스트레이터(200)는 동작 S203에서 설정된 서비스 플로우에 따른 서비스 실행 제어 명령을 적어도 하나의 MDC(2000a~2000c)로 전송할 수 있다.
- [0029] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 글로벌 서비스 관리 장치(GSM)(1000)를 나타낸다.
- [0030] GSM(1000)은 서비스 인터페이스 핸들러(100) 및 서비스 오케스트레이터(200)를 포함할 수 있다.
- [0031] 서비스 인터페이스 핸들러(100)는 서비스 프로파일 파서(101)와 서비스 정보 분석기(102)를 포함할 수 있다. 서비스 인터페이스 핸들러(100)는 상위의 서비스 제공자로부터 서비스 프로파일 및/또는 서비스 제공 정책을 수신하여 이를 가공 처리할 수 있다. 상기 처리의 결과로서 서비스 명세가 생성될 수 있다.
- [0032] 서비스 프로파일 파서(parser)(101)는 서비스 프로파일 및/또는 서비스 제공 정책을 수신할 수 있다. 상기 서비스 프로파일은, 서비스 제공자가 제공하려는 서비스의 내용, MDC의 동작 제어에 관한 정보, 및 서비스의 실행, 변경, 정지, 재시작에 대한 제어 정보 등 서비스의 제공에 필요한 전반적인 정보를 포함할 수 있다. 상기 서비스 프로파일은 추상적인 자연어로 이루어져 있을 수 있다. 서비스 제공 정책은 서비스 플로우에 영향을 미치는 요소로, 서비스 제공자 또는 다른 주체(예: 네트워크 관리자)로부터 수신될 수 있다(더욱 상세하게는 후술).
- [0033] 서비스 프로파일 파서(101)는 서비스 제공자로부터 입력되는 서비스 프로파일을 파싱함으로써, 상기 서비스 프로파일이 나타내는 서비스를 속성별로 분류할 수 있다. 구체적으로, 서비스 프로파일 파서(101)는 상기 서비스 프로파일에 포함된 정보를 기초로 서비스의 속성: 제공되는 서비스의 ①종류 ②유형과, 서비스가 제공되는 ③지역과, 서비스 제공에 필요한 ④MDC 및 ⑤가상 기능과, 서비스 제공에 필요한 MDC 및 가상 기능의 ⑥성능, ⑦스케일링 조건, ⑧이동성 조건, ⑨체이닝(Chaining) 조건을 항목별로 분류할 수 있다.
- [0034] 서비스 정보 분석기(102)는 항목별로 분류된 서비스의 속성을 각각 분석할 수 있다. 이로써, 서비스 속성 상세 정보 및 서비스가 제공(혹은 변경)되기 위한 환경 조건 정보를 획득할 수 있다. 이때 서비스 정책 정보는 환경 조건 정보 중 하나로서 고려될 수 있다.
- [0035] 예를 들어, 항목별 서비스 속성 상세 정보는 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [0036] - 서비스의 종류: 서비스가 로컬 서비스인지, 글로벌 서비스인지의 정보
- [0037] - 서비스 유형: 응용 서비스 중심의 서비스인지, 네트워킹 중심의 서비스인지의 정보
- [0038] - 서비스 지역: 로컬 서비스인 경우에 서비스가 요청되는 지역에 대한 정보
- [0039] - MDC(2000) 정보: 각 MDC 별로 요구되는 성능, 최소의 MDC(2000) 수, 최대의 MDC(2000) 수 등에 대한 정보
- [0040] - 가상 (네트워크) 기능 및 응용 서버에 대한 정보: 서비스 제공함에 있어서 필요로 하는 가상 기능 및 응용 서버에 요구되는 기능, 성능, 최소 기능 수, 최대 기능 수에 대한 정보
- [0041] - 성능 지표: 서비스 이용자의 관점에서 바라본 성능 요구사항, low_latency, high_bandwidth, 서비스 사용빈도 등에 대한 정보
- [0042] - 스케일링 조건: 서비스 오케스트레이션에 있어서 MDC 혹은 가상 (네트워크) 기능의 스케일 확장, 축소, 확대, 감소와 같은 변경의 조건 값에 대한 정보(예를 들어, 2000 session 이상일 경우 응용서버 스케일 확대 등)
- [0043] - 이동성 조건: 서비스 오케스트레이션에 있어서 MDC의 라이브 마이그레이션이 일어나는 조건에 대한 정보(예를 들어, 100ms 이상의 latency에서는 서버 이동 등)

- [0044] - 체이닝 조건: 초기 서비스를 제공하는 경우 그 환경 조건과 체이닝률을 정의하는 정보, 및 특정 가상 기능을 환경 조건에 따라서 변경할 경우 그 환경 조건과 체이닝률을 정의하는 정보.
- [0045] 환경 조건 정보는 초기에 서비스가 제공될 때 또는 서비스가 변경될 때 고려되어야 하는 환경 조건을 나타낸다. 환경 조건 정보에 따라서 제공되는 서비스의 동작이 달라질 수 있다.
- [0046] - 상태 조건: 네트워크, MDC, 가상 기능의 상태에 따라서 동작의 변경이 발생할 수 있음.
- [0047] - 시간대 조건: 시간대에 따라서 서비스 동작에 변경이 발생할 수 있음.
- [0048] - SLA(Service Level Agreement) 조건: SLA 기반으로 서비스 동작의 변경이 발생할 수 있음.
- [0049] - 지역 조건: 서비스 요청 지역에 따라서 서비스 동작의 변경이 발생할 수 있음.
- [0050] - 서비스 플로우(service flow) 조건: 서비스 플로우에 따라서 서비스 동작의 변경이 발생할 수 있음.
- [0051] - 서비스 제공 정책: 서비스 제공자 또는 서비스 관리자에 의하여 소정의 정책이 발의되어 전송된 경우에는 당해 서비스 제공 정책에 따라서 서비스 속성 상세 정보가 변경될 수 있다. 예를 들어, 서비스 제공 정책에 의하여 서비스 속성 상세 정보 중 서비스 스케일링, 서비스 이동성, 및 서비스 체이닝이 변경될 수 있다.
- [0052] 즉, 서비스 스케일링이 변경된 경우 서비스를 제공하는 MDC 또는 가상 기능의 개수가 변경(확장, 축소, 증가, 감소)될 수 있다. 또한, 서비스 이동성이 변경된 경우 실행 중이거나 정지 중인 MDC가 다른 호스트로 마이그레이션되는 기능이 변경될 수 있다(이것에 의하여 기존의 사용자 세션과 모든 서비스 정보가 함께 이동됨으로써 서비스의 연속성이 보장될 수 있음). 또한, 서비스 체이닝이 변경되는 경우 서비스 사용자 구분, 환경 조건 정보 등에 따라 서비스 이용자의 플로우의 체이닝 경로가 변경될 수 있다.
- [0053] 서비스 정보 분석기(102)는 전술한 서비스 속성 상세 정보, 및 환경 조건 정보를 포함하는 서비스 명세를 생성할 수 있다. 상기 생성된 서비스 명세는 서비스 오케스트레이터(200)로 전달될 수 있다.
- [0054] 도 4는 글로벌 서비스 관리자(GSM)(1000)의 서비스 오케스트레이터(200)를 나타낸 도면이다.
- [0055] 도 4를 참조하면, 서비스 오케스트레이터(200)는 서비스 오케스트레이션 플래너(201), 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202), 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203), 형상 정보 DB(204), 상태 정보 DB(205), 및 이벤트 핸들러(206)를 포함할 수 있다.
- [0056] 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 서비스 인터페이스 핸들러(100)로부터 전달받은 서비스 명세를 처리하여 서비스 템플릿(template)을 생성할 수 있다.
- [0057] 구체적으로, 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 서비스 인터페이스 핸들러(100)로부터 수신한 서비스 명세를 분석함으로써, 서비스 명세에 포함된 서비스 속성 상세 정보로부터 가상 네트워크를 구성할 수 있다. 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 인프라스트럭처 형상 정보 DB(204) 및 인프라스트럭처 상태 정보 DB(205)를 참조하여 서비스 명세에 따른 가상 네트워크를 구성하여 가상 네트워크 구성 정보를 생성할 수 있다. 상기 생성된 가상 네트워크 구성 정보는 서비스 명세에 포함된 서비스 속성 상세 정보, 및 환경 조건 정보와 함께 서비스 템플릿에 포함될 수 있다.
- [0058] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 오케스트레이션 플래너(201)의 동작을 나타낸다.
- [0059] 도 5를 참조하면 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 동작 S501 내지 S510의 동작을 수행함으로써 서비스 템플릿을 생성할 수 있다.
- [0060] 동작 S501에서 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 서비스 인터페이스 핸들러(100)로부터 전달받은 서비스 명세를 분석하여 서비스 명세(의 서비스 속성 상세 정보)에서 요구하는 MDC의 용량, 기능을 파악할 수 있다.
- [0061] 동작 S502에서 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 형상 정보 DB(204)를 참조하여, 서비스 오케스트레이션 시스템(1) 중에서 서비스 명세(의 서비스 속성 상세 정보)에서 요구하는 MDC의 기능과 처리 용량을 만족하는 MDC 후보를 특정할 수 있다.
- [0062] 동작 S503에서, 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 상태 정보 DB(205)를 참조하여 MDC 후보 중에서 최적의 MDC를 결정할 수 있다. 최적의 MDC를 결정함에 있어서는 서비스 속성, 지역적 특성, 호스트 환경이 고려될 수 있다.
- [0063] 동작 S504에서, 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 서비스 명세(의 서비스 속성 상세 정보)에서 요구하는 모

든 MDC에 대해 최적의 MDC가 결정되었는지 판단할 수 있다. 서비스 명세에서 요구하는 모든 MDC에 대해 최적의 MDC가 결정되지 않은 경우에는 동작 S502로 되돌아가 동작 S502 및 S503이 반복될 수 있다.

- [0064] 동작 S505에서 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 서비스 명세(의 서비스 속성 상세 정보)를 분석하여 동작 S503에서 결정된 MDC에 대해 요구되는 가상 기능 및 응용 서버를 파악할 수 있다.
- [0065] 동작 S506에서 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 동작 S503에서 결정된 MDC에 대하여 가상 기능 및 응용 서버를 구성할 수 있다. 가상 기능 및 응용 서버는 MDC에 매핑되어 가상 네트워크 상에서 독립적인 기능적 엔티티로 동작하도록 구성될 수 있다. 따라서 가상 기능 및 응용 서버에 대한 소프트웨어를 MDC에 탑재하는 프로세스가 포함될 수 있다. 가상 기능 및 응용 서버는 MDC에 미리 마련되어 있는 것일 수 있으나, 서비스 명세에서 요구된 가상 기능 및 응용 서버가 없다면 가상으로 MDC를 생성하고, 그 가상으로 생성된 MDC에 상기 요구된 가상 기능 및 응용 서버를 탑재할 수도 있다. 이를 통해서 서비스 속성, 지역적 특성, 호스트 환경을 고려한 최적의 가상 기능 및 응용 서버가 획득될 수 있고, 본 동작에서 MDC와, 가상 기능 및 응용 서버의 배치가 완료될 수 있다.
- [0066] 동작 S507에서, 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 서비스 명세(의 서비스 속성 상세 정보)에서 요구하는 모든 가상 기능 및 응용 서버가 구성되었는지 판단할 수 있다. 모든 가상 기능 및 응용 서버가 구성되지 않은 경우 동작 S505로 되돌아가 동작 S505 및 S506을 반복할 수 있다.
- [0067] 동작 S508에서, 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 서비스 명세(의 서비스 속성 상세 정보)와 형상 정보 DB(204)를 참조하여, MDC와 가상 기능 및 응용 서버들을 가상 링크로 연결할 수 있다. 이러한 가상 링크의 연결을 통해서 서비스의 속성과, 지역적 특성, 호스트 환경을 고려한 가상 네트워크가 구성될 수 있다. 즉, 상기 연결의 결과로서 가상 네트워크 구성 정보가 생성될 수 있다. 한편, 가상 링크는 Layer2(L2)를 기준으로 하는 점대점 연결을 의미하는 것으로, 물리적인 연결과 구분된다.
- [0068] 동작 S509에서, 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 서비스 템플릿을 생성할 수 있다. 상기 서비스 템플릿에는, 동작 S508에서 생성된 가상 네트워크 구성 정보와, 서비스 명세에 포함된 서비스 속성 상세 정보 및 환경 조건 정보가 포함될 수 있다.
- [0069] 동작 S510에서, 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 동작 S509에서 생성된 서비스 템플릿을 서비스 스케줄러(202)로 전달할 수 있다.
- [0070] 도 4로 되돌아와서, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 서비스 오케스트레이션 플래너(201)로부터 수신한 서비스 템플릿을 기초로, 서비스 오케스트레이션 인스턴스를 생성할 수 있다.
- [0071] 서비스 오케스트레이션 인스턴스는 서비스 제공을 위해 서비스 템플릿이 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202) 내에서 구현된 것을 의미한다. 즉, 서비스 오케스트레이션 인스턴스는 서비스 템플릿에 포함된 가상 네트워크 구성 정보, 서비스 속성 상세 정보, 환경 조건 정보 등을 이용하여, MDC, 가상 기능, 및 응용 서버의 선택하고, 이들을 바탕으로 서비스 플로우를 구성할 수 있다. '서비스 플로우'라 함은 서비스 이용자에게 실제적인 서비스를 제공하기 위하여 가상 기능 및 응용 서버를 연결한 일련의 경로를 의미할 수 있다.
- [0072] 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 상기 서비스 오케스트레이션 인스턴스에 따라 서비스 인스턴스 메시지(예: 초기 실행 인스턴스 메시지, 변경 실행 인스턴스 메시지)를 생성하여 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)로 전달할 수 있다. 상기 서비스 인스턴스 메시지에는 서비스 플로우에 대한 정보 및 관련된 가상 기능 및 응용 서버에 대한 정보가 포함될 수 있다.
- [0073] 예를 들어, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 먼저 서비스 오케스트레이션 인스턴스를 생성함과 아울러, 생성된 서비스 오케스트레이션 인스턴스에 따라 서비스 초기 실행을 위해 필요한 가상 기능 및 응용 서버를 선택하고, 이들에 대한 서비스 플로우를 결정할 수 있다. 상기 서비스 초기 실행을 위한 서비스 플로우 및 관련된 MDC 및 가상 기능에 대한 정보는 초기 실행 인스턴스 메시지에 포함될 수 있다.
- [0074] 한편, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 이벤트 핸들러(206)에 서비스 템플릿에 포함된 환경 조건 정보를 등록할 수 있다. 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 등록된 소정의 환경 조건 정보가 만족되었다는 이벤트를 이벤트 핸들러(206)로부터 수신하면(통지받으면), 서비스 오케스트레이션 인스턴스에 따라서 서비스 템플릿에 포함된 서비스 속성 상세 정보 및 가상 네트워크 구성 정보를 참조하여, 서비스 변경 실행을 위해 필요한 가상 기능 및 응용 서버를 선택하고, 이들을 연결할 수 있다. 상기 서비스 변경 실행을 위한 서비스 플로우 및 관련된 가상 기능 및 응용 서버에 대한 정보는 변경 실행 인스턴스 메시지에 포함될 수 있다.

- [0075] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)의 동작을 나타낸다.
- [0076] 도 6을 참조하면, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 예를 들어, 동작 S601 내지 S609의 동작을 수행함으로써 서비스 인스턴스 메시지(예: 초기 실행 인스턴스 메시지, 변경 실행 인스턴스 메시지)를 생성할 수 있다.
- [0077] 동작 S601에서 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 서비스 오케스트레이션 플래너(201)로부터 서비스 템플릿을 수신할 수 있다.
- [0078] 동작 S602에서 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 수신한 서비스 템플릿을 분석하여, 초기 환경 조건을 파악할 수 있다. 이러한 서비스 템플릿의 분석에 기초하여 초기 서비스 프로비저닝(예: 동작 S602 내지 S604)이 수행될 수 있다. 상기 초기 환경 조건은 수신한 서비스 템플릿에 포함된 서비스 시간대, 서비스 제공 지역, SLA, 서비스 제공 정책 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 초기 서비스 프로비저닝에는 인스턴스 프로비저닝(동작 S603) 및 네트워크 인스턴스 프로비저닝(동작 S604)이 포함될 수 있다.
- [0079] 동작 S603에서 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 동작 S602에서 파악된 초기 환경 조건에 따라서 응용 서버 및 가상 기능의 인스턴스 프로비저닝을 수행할 수 있다. 아울러, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 각 가상 기능 및 응용 서버의 초기값을 설정할 수 있다. 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는, 초기 서비스와 관련된 응용 서버 및 가상 기능을 프로비저닝함에 있어서, 서비스 시간대, 서비스 제공 지역, SLA, 초기 정책 등과 같은 초기 환경 조건을 고려하여 인스턴스화하고자 하는 응용 서버와 가상 기능을 선택할 수 있다.
- [0080] 동작 S604에서 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 서비스 플로우 설정 및 연결을 위한 네트워크 인스턴스 프로비저닝을 수행할 수 있다. 동작 S603에서의 인스턴스 프로비저닝 이후, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 상기 네트워크 인스턴스 프로비저닝을 통해 실제적으로 이용자에게 서비스를 제공하기 위한 서비스 플로우를 설정할 수 있다. 가상 네트워크 구성 정보는 서비스 오케스트레이션 플래너(201)에 의하여 구성되어 있으므로, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 가상 네트워크 내에서 실제로 서비스가 이루어질 수 있도록, 서비스 이용자의 트래픽이 유입되는 연결점에서부터 응용 서버 또는 가상 기능의 연결점들간의 연결쌍 정보로 이루어지는 서비스 체인(즉, 서비스 플로우)을 구성할 수 있다. 서비스 체인은 서비스 연결과 관련된 하나의 인스턴스이므로, 환경 조건, SLA, 또는 정책 등에 따라서 복수개의 서로 다른 서비스 체인(서비스 플로우)은 하나의 가상 네트워크 내에서 구현될 수 있다.
- [0081] 동작 S605에서 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 서비스가 조화롭게 실행될 수 있도록, 동작 S602 내지 동작 S604에서 수행한 초기 서비스 프로비저닝에 기반하여, 서비스별로 서비스 오케스트레이션 인스턴스를 생성할 수 있다.
- [0082] 동작 S606에서, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 생성된 서비스 오케스트레이션 인스턴스에 따라 초기 실행 인스턴스 메시지를 생성할 수 있다. 상기 초기 실행 인스턴스 메시지는 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)로 전송될 수 있다. 상기 초기 실행 인스턴스 메시지에는 서비스 플로우에 대한 초기 정보 및 관련된 가상 기능 및 응용 서버에 대한 초기 정보가 포함될 수 있다.
- [0083] 동작 S607에서, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 이벤트 핸들러(206)에 서비스에 필요한 환경 조건 정보를 등록할 수 있다. 이벤트 핸들러(206)는 서비스 모니터링 중 상기 등록된 환경 조건이 만족되면 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)로 소정의 이벤트를 통지할 수 있다.
- [0084] 동작 S608에서, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 이벤트 핸들러(206)로부터 특정 환경 조건이 만족되었다는 것을 나타내는 이벤트가 수신되었는지 판단할 수 있다. 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)가 상기 이벤트를 수신하면 동작 S609로 진행할 수 있고, 그러하지 않은 경우 상기 이벤트가 수신될 때까지 대기할 수 있다(즉, 동작 S608에서 대기).
- [0085] 동작 S609에서, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 이벤트 핸들러(206)로부터 이벤트를 수신하면, 상기 이벤트가 나타내는 조건을 반영한 변경 실행 인스턴스 메시지를 생성할 수 있다. 생성한 변경 실행 인스턴스 메시지는 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)로 전송될 수 있다. 이후, 동작 S608로 되돌아가 다른 이벤트가 수신될 때까지 대기할 수 있다.
- [0086] 도 4로 되돌아와서, 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)는 수신한 서비스 인스턴스 메시지(초기 실행 인스턴스 메시지, 및 변경 실행 인스턴스 메시지)에 기초하여 MDC에 분산되어 있는 가상 기능 및 응용 서버를 제어할 수 있다. 구체적으로, 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)는 분산된 MDC와 약속된 인터페이스를 통해서 서비스 실행 제어 명령을 전달할 수 있다. 이것에 의하여 서비스 이용자에게 서비스 플로우에 따른 서비스가 제공될

수 있다.

- [0087] 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)는 초기 실행 인스턴스 메시지를 수신하면, 초기 실행 인스턴스 메시지에 따라 가상 네트워크 상에서 최초로 제공할 서비스의 서비스 플로우를 획득할 수 있다. 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)는 상기 획득된 서비스 플로우가 상기 가상 네트워크 상에서 설정되어 구현될 수 있도록 MDC의 가상 기능 및 응용 서버에 대해 서비스 실행 제어 명령을 전송할 수 있다.
- [0088] 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)는 변경 실행 인스턴스 메시지를 수신하면, 변경 실행 인스턴스 메시지에 따라 변경하여 제공할 서비스의 서비스 플로우를 획득할 수 있다. 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)는 상기 획득된 서비스 플로우가 상기 가상 네트워크 상에서 변경 설정되어 구현될 수 있도록 MDC의 가상 기능 및 응용 서버에 대해 서비스 변경 제어 명령을 전송할 수 있다.
- [0089] 형상 정보 DB(204)는 클라우드 서비스 시스템에 분산된 각각의 MDC 및 가상 네트워크 기능의 형태(토폴로지)을 저장할 수 있다.
- [0090] 상태 정보 DB(205)는 실제 클라우드 서비스 시스템에 분산된 각각의 MDC 및 가상 기능의 현재 상태를 저장할 수 있다. MDC 및 가상 네트워크 기능의 상태라 함은 지역적 특성, 호스트 환경을 포함한다.
- [0091] 이벤트 핸들러(206)는 MDC 및 상기 MDC에 포함된 가상 기능 및 응용 서버의 상태를 모니터링할 수 있고, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)로부터 환경 조건 정보를 전달받아 이를 오케스트레이션 인스턴스에 대응지어 저장할 수 있다. 이벤트 핸들러(206)는 모니터링을 통해 MDC 및 상기 MDC의 가상 기능 및 응용 서버의 상태가 등록된 소정의 환경 조건 정보(예: 시간대, 지역, SLA 등)를 만족하는 경우 상기 소정의 환경 조건 정보가 만족되었다는 취지의 이벤트를 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)에 통지할 수 있다. 한편, 모니터링된 MDC 및 가상 기능의 상태 정보는 상태 정보 DB(205)에 등록될 수 있다.
- [0092] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 서비스 오케스트레이션 시스템에 의하면, 분산 클라우드 환경에서 가상기능 및 응용 서버를 구성하고 이들을 가상 링크로 연결하여 가상 네트워크를 구성할 수 있다. 또한, 각종 환경 조건에 따라서 서비스 경로를 제어함으로써 다양한 서비스를 제공하기 위한 서비스 오케스트레이션 방법을 구현할 수 있다.
- [0093] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 서비스 오케스트레이션 시스템 및 방법에 의하면, 다양한 서비스를 사용자가 원하는 형태로 용이하게 제공할 수 있으며, 특히 클라우드 컴퓨팅 기술, SDN 기술, 및 NFV 기술과 같은 가상화, 추상화 기술을 긴밀히 연동하여, 서비스를 프로그래머블하게 제공 및 관리할 수 있다.
- [0094] 이하에서는 본 발명을 구체적인 실시예를 들어 설명하기로 한다.

실시예 1

- [0095] 영상 미디어 서비스 제공을 예로 하여 본 발명을 설명한다.
- [0096] 예를 들어 영상 미디어 서비스 제공자는 다음과 같은 프로파일을 서비스 오케스트레이션 시스템(1)의 GSM(100)에 입력할 수 있다.
- [0097] ① 특정지역의 곳곳에 있는 카메라나 비디오 서버를 통해서 서비스 이용자에게 실시간 영상을 제공하거나 비디오 서비스를 제공.
- [0098] ② 사용자의 요구에 따라서 여러 개의 카메라를 통해서 입력되는 실시간 동영상을 합성 중계하거나, 또는 비디오 서버로부터 서비스 이용자가 원하는 콘텐츠를 사용자에게 전달. 이때 사용자의 요구에 따라서 카메라로부터 입력되는 동영상이 정지 영상일 경우 당해 정지 영상을 제외하고 움직임이 있는 경우에만 저장하였다가 서비스 이용자가 원하는 시점에 제공. 때로는 공공 콘텐츠에 한하여 캐시 서비스를 제공.
- [0099] ③ 지역 광고 서비스와 연계하여 사용자의 콘텐츠에 실시간으로 지역 광고나 개인의 요구에 따라서 개인 취향의 광고 콘텐츠를 전송.
- [0100] 이상과 같은 내용을 담은 서비스 프로파일이 통해서 분산 클라우드 서비스 플랫폼의 인터페이스를 통해서 입력이 되면
- [0101] 서비스 인터페이스 핸들러(100)는 상기 서비스 프로파일을 파싱하여 서비스의 속성을 분석하고 서비스 명세를 생성할 수 있다. 상기 생성된 서비스 명세는 서비스 오케스트레이터(200)로 전달될 수 있다.

- [0102] 서비스 명세의 예는 다음과 같다.
- [0103] [서비스 명세]
- [0104] - 서비스 id: 서비스 구분자
- [0105] - 서비스의 종류(서비스가 로컬 서비스인지, 글로벌 서비스인지의 정보): 글로벌 서비스
- [0106] - 서비스 유형: 응용 서비스 중심
- [0107] - 서비스 지역: 해당 없음
- [0108] - 응용 서버 정보: 영상합성 및 미디어, 스토리지 서버, 용량 및 성능 요구사항, 최소 서버 수, 최대 서버 수 등
- [0109] - 가상 (네트워크) 기능 정보: 영상필터, 가상스위치, 트랜스코더, 캐시서버, 광고서버, 로드밸런서 등의 기능 및 성능 요구사항, 최소 기능 수, 최대 기능 수 등
- [0110] - 성능 지표(사용자 서비스 관점에서 성능 요구사항, low_latency, high_bandwidth, 서비스 사용빈도 등): 100ms latency 미만, 100mbp 이상, 5times, 2hour/day
- [0111] - 스케일링 조건: 2k session 이상일 경우 응용서버 스케일 확대
- [0112] - 이동성 조건: 100ms 이상의 latency 2hour 지속의 경우 가상 서버 서비스 이용자 근접 위치로 이동
- [0113] - 채이닝 조건: SLA에 따라서 가속기 기능 추가, 정책이나 시간대, 트래픽 양에 따라서 서비스 경로를 변경
- [0114] 상기 응용 서버 정보, 상기 가상 기능 정보, 상기 성능 지표, 상기 스케일링 조건, 상기 이동성 조건, 및 상기 채이닝 조건에 기초하여 예를 들어 도 7과 같은 가상 기능 및 응용 서버가 요구될 수 있다.
- [0115] 다음으로, 서비스 명세를 받은 서비스 오케스트레이터(200)의 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 서비스 명세에 포함된 정보(특히, 서비스 속성 상세 정보)와 형상 정보 DB(204) 및 상태 정보 DB(205)의 정보를 이용하여 서비스 템플릿을 구성할 수 있다. 전술한 바와 같이 서비스 템플릿은 가상 네트워크 구성 정보, 상기 서비스 속성 상세 정보, 및 환경 조건 정보를 포함할 수 있다.
- [0116] 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 서비스 템플릿의 가상 네트워크를 구성함에 있어서, 서비스 속성 상세 정보를 기초로, 어느 지역의 어느 MDC(2000)에 가상 기능 및 응용 서버를 프로비저닝하는 것이 가장 적합한지 고려할 수 있다. 아울러, 서비스 오케스트레이션 플래너(201)는 가상 기능 및 응용 서버를 가상 링크로 연결하여 가상 네트워크를 구축할 수 있다.
- [0117] 예를 들어, 가상 템플릿의 가상 네트워크는 도 9와 같이 형성될 수 있다.
- [0118] 도 8을 참조하면, 본 실시예의 서비스는 서비스 지역에 제한이 없는 글로벌 서비스이므로, 복수개의 MDC(2000)에 응용 서버나 가상 기능들이 최적으로 분산되어 있다. 즉, 상기 응용 서버나 가상 기능들은 서비스 속성 상세 정보에 기록된 서비스의 사용 빈도, 성능 요구사항 등에 부합하도록 분산 배치된 것이다.
- [0119] 한편, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 예 있어서의 MDC, 가상 기능, 및 응용 서버들은 가상 링크를 통해서 연결이 되어 있다. 요컨대, 서비스 템플릿에는 서비스에 필요한 모든 응용 서버와 가상 기능을 배치하고 이들을 가상 링크로 연결하여 가상 네트워크를 구성할 수 있다.
- [0120] 다음으로, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 서비스 템플릿의 가상 네트워크 상에서 실제로 제공될 서비스 경로, 즉 서비스 플로우를 결정할 수 있다.
- [0121] 구체적으로, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 서비스 오케스트레이션 플래너(201)로부터 수신한 서비스 템플릿을 기초로, 서비스 오케스트레이션 인스턴스를 생성할 수 있다. 그리고, 서비스 오케스트레이션 인스턴스는 서비스 템플릿에 포함된 가상 네트워크 구성 정보, 서비스 속성 상세 정보, 환경 조건 정보 등을 이용하여, MDC, 가상 기능, 및 응용 서버의 선택하고, 이들을 바탕으로 서비스 플로우를 구성할 수 있다.
- [0122] 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 먼저 상기 서비스 오케스트레이션 인스턴스를 생성함과 아울러, 생성된 서비스 오케스트레이션 인스턴스에 따라 서비스 초기 실행을 위해 필요한 가상 기능 및 응용 서버를 선택하고, 이들에 대한 서비스 플로우를 결정할 수 있다.
- [0123] 서비스 초기 실행을 위한 서비스 플로우 및 관련된 MDC 및 가상 기능에 대한 정보는 초기 실행 인스턴스 메시지

에 포함될 수 있고, 상기 초기 실행 인스턴스 메시지는 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)로 전송될 수 있다.

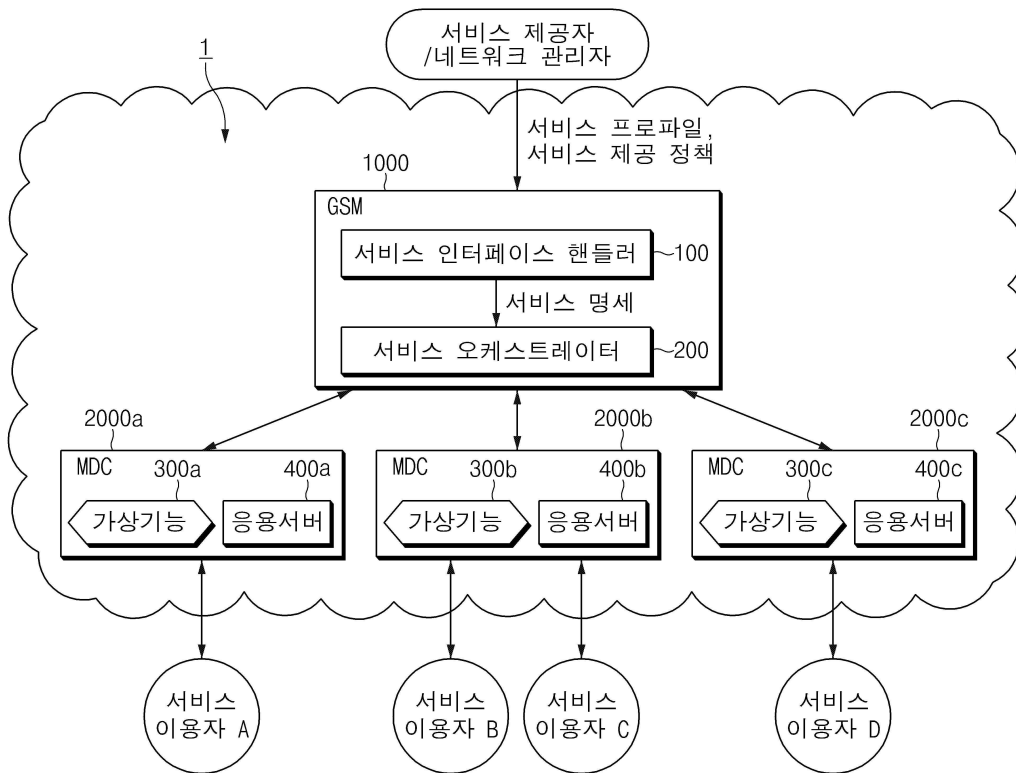
- [0124] 예를 들어, 도 9를 참조하면, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 먼저 상기 서비스 오케스트레이션 인스턴스를 생성함과 아울러, 생성된 서비스 오케스트레이션 인스턴스에 따라 서비스 초기 실행을 위해 필요한 제1 카메라 서버(901), 비디오 서버(902), 제2 카메라 서버(903), 영상 합성 서버(904), 가상 스위치(906), 트랜스 코더(909), 및 미디어 서버(911)를 선택하고, 이들에 대한 서비스 플로우 A를 결정할 수 있다.
- [0125] 서비스 초기 실행을 위한 서비스 플로우 A와, 이에 관련된 MDC(MDC 1,3,6,7,8)와, 가상 기능(가상 스위치(906), 트랜스 코더(909))와, 응용 서버(제1 카메라 서버(901), 비디오 서버(902), 제2 카메라 서버(903), 영상 합성 서버(904), 및 미디어 서버(911))에 대한 정보는 초기 실행 인스턴스 메시지에 포함될 수 있고, 상기 초기 실행 인스턴스 메시지는 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)로 전송될 수 있다.
- [0126] 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)는 수신한 초기 실행 인스턴스 메시지에 기초하여 MDC(MDC 1,3,6,7,8)에 분산되어 있는 가상 기능(가상 스위치(906), 트랜스 코더(909)) 및 응용 서버(제1 카메라 서버(901), 비디오 서버(902), 제2 카메라 서버(903), 영상 합성 서버(904), 및 미디어 서버(911))를 제어할 수 있다. 이것에 의하여 서비스 이용자 A에게 서비스 플로우 A에 따른 서비스가 제공될 수 있다.
- [0127] 결국, 서비스 플로우 A에 따르면, 제1 카메라 서버(901)에서 촬영된 영상, 비디오 서버(902)에서 녹화된 동영상, 제2 카메라 서버(903)에서 촬영된 영상은 영상 합성 서버(904)에서 합성되고, 가상 스위치(906)를 거쳐, 트랜스 코더(909)에 의해 트랜스 코딩된 후, 미디어 서버(911)를 통해 서비스 이용자 A에게 제공될 수 있다.
- [0128] 한편, 서비스 이벤트 핸들러(206)에 환경 조건 정보가 등록되고, 등록된 환경 조건이 만족하면 또 다른 서비스 플로우가 구성될 수 있다.
- [0129] 구체적으로, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 등록된 환경 조건 정보가 만족되었다는 이벤트를 이벤트 핸들러(206)로부터 수신하면(통지받으면), 서비스 오케스트레이션 인스턴스에 따라, 서비스 변경 실행을 위해 필요한 가상 기능 및 응용 서버를 선택하고, 이들을 재연결할 수 있다.
- [0130] 상기 서비스 변경 실행을 위한 서비스 플로우 및 관련된 가상 기능 및 응용 서버에 대한 정보는 변경 실행 인스턴스 메시지에 포함될 수 있다. 상기 변경 실행 인스턴스 메시지는 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)로 전송될 수 있다.
- [0131] 예를 들어, 도 9를 참조하면, 서비스 오케스트레이션 스케줄러(202)는 등록된 환경 조건 정보(특히, 서비스 정책 정보)가 만족되었다는 이벤트를 이벤트 핸들러(206)로부터 수신하면(통지받으면), 서비스 오케스트레이션 인스턴스에 따라 서비스 변경 실행을 위해 필요한 제1 카메라 서버(901), 비디오 서버(902), 제2 카메라 서버(903), 영상 합성 서버(904), 영상 필터(905), 가상 스위치(906), 저장소 서버(908), 트랜스 코더(909), 및 미디어 서버(911)를 선택하고, 이들에 대한 서비스 플로우 B를 결정할 수 있다.
- [0132] 서비스 변경 실행을 위한 서비스 플로우 B와, 이에 관련된 MDC(MDC 1,2,3,6,7,8)와, 가상 기능(영상 필터(905), 가상 스위치(906), 트랜스 코더(909))와, 응용 서버(제1 카메라 서버(901), 비디오 서버(902), 제2 카메라 서버(903), 영상 합성 서버(904), 저장소 서버(908) 및 미디어 서버(911))에 대한 정보는 변경 실행 인스턴스 메시지에 포함될 수 있고, 상기 변경 실행 인스턴스 메시지는 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)로 전송될 수 있다.
- [0133] 서비스 오케스트레이션 컨트롤러(203)는 수신한 변경 실행 인스턴스 메시지에 기초하여 MDC(MDC 1,2,3,6,7,8)에 분산되어 있는 가상 기능(영상 필터(904), 가상 스위치(906), 트랜스 코더(909)) 및 응용 서버(제1 카메라 서버(901), 비디오 서버(902), 제2 카메라 서버(903), 영상 합성 서버(904), 저장소 서버(908) 및 미디어 서버(911))를 제어할 수 있다. 이것에 의하여 서비스 이용자 B에게 서비스 플로우 B에 따른 서비스가 제공될 수 있다.
- [0134] 결국, 서비스 플로우 B에 따르면, 제1 카메라 서버(901)에서 촬영된 영상, 비디오 서버(902)에서 녹화된 동영상, 및 제2 카메라 서버(903)에서 촬영된 영상은 영상 합성 서버(904)에서 합성되고, 가상 스위치(906)를 거쳐, 영상 필터(905)에 의해 이미지 필터링되고, 저장소(908)에 저장된 다음, 트랜스 코더(909)에 의해 트랜스 코딩된 후, 미디어 서버(911)를 통해 서비스 이용자 B에게 제공될 수 있다.
- [0135] 마찬가지로의 방법으로, 서비스 이용자 C는 서비스 플로우 B에 더하여, 캐시 서버(907)에 의해 캐싱되는 동작과,

광고 서버(910)에 의한 광고 삽입하는 동작이 추가된 서비스 플로우 C에 따른 서비스를 제공받을 수 있다.

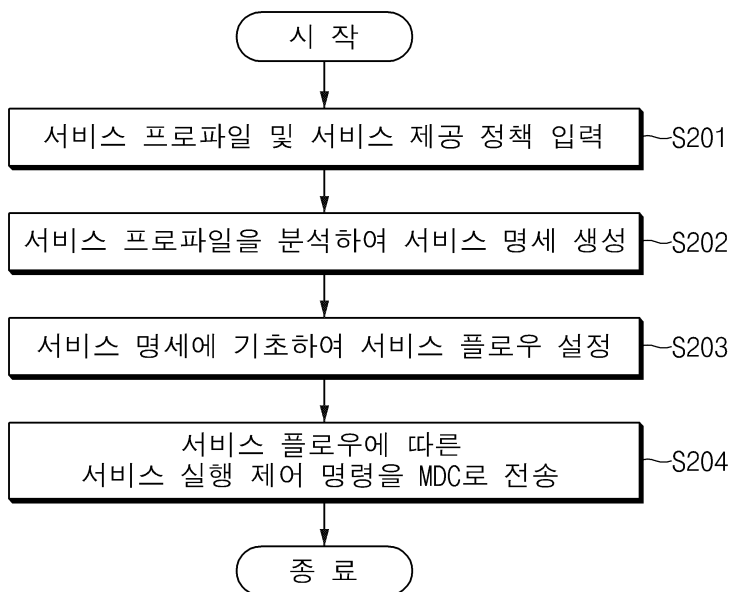
- [0136] 한편, 전술한 바와 같은 본 발명의 방법은 컴퓨터 프로그램으로도 작성이 가능하다. 그리고 상기 프로그램을 구성하는 코드 및 코드 세그먼트는 당해 분야의 컴퓨터 프로그래머에 의하여 용이하게 추론될 수 있다. 또한, 상기 작성된 프로그램은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체(정보저장매체)에 저장되고, 컴퓨터에 의하여 판독되고 실행됨으로써 본 발명의 방법을 구현할 수 있다. 그리고 상기 기록매체는 컴퓨터가 판독할 수 있는 모든 형태의 기록매체를 포함한다.
- [0137] 본 발명에서 설명하는 특정 실행들은 일 실시예들로서, 어떠한 방법으로도 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래의 회로 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다. 또한, “필수적인”, “중요하게” 등과 같이 구체적인 언급이 없다면 본 발명의 적용을 위하여 반드시 필요한 구성 요소가 아닐 수 있다.
- [0138] 본 발명의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 “상기”의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 본 발명에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다. 본 발명에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 발명을 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 당업자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.
- [0139] 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

도면

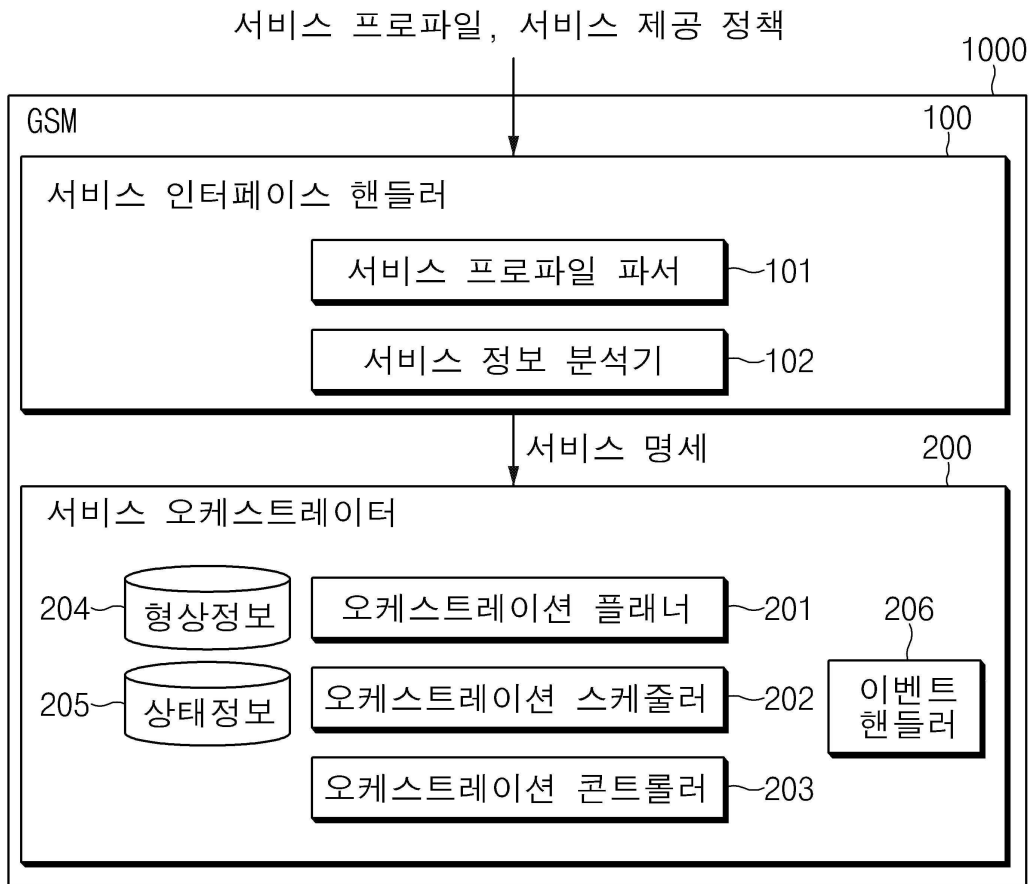
도면1



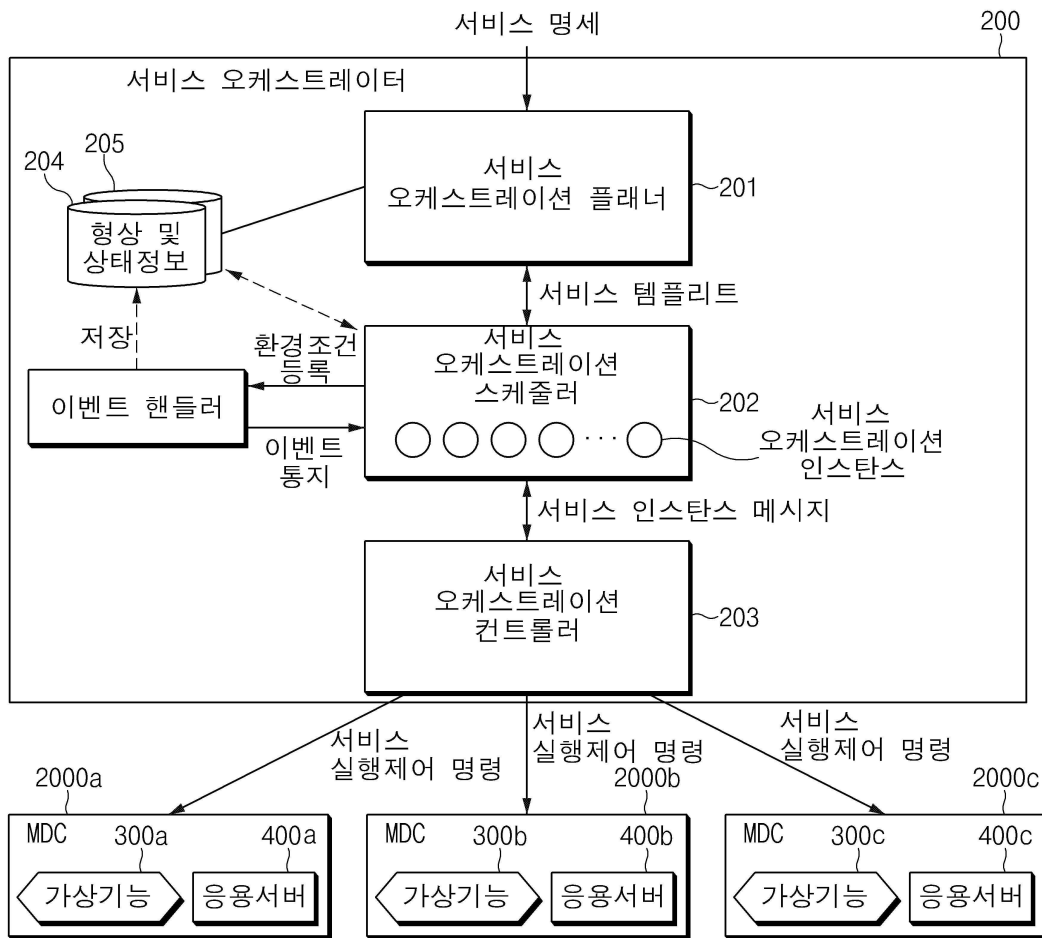
도면2



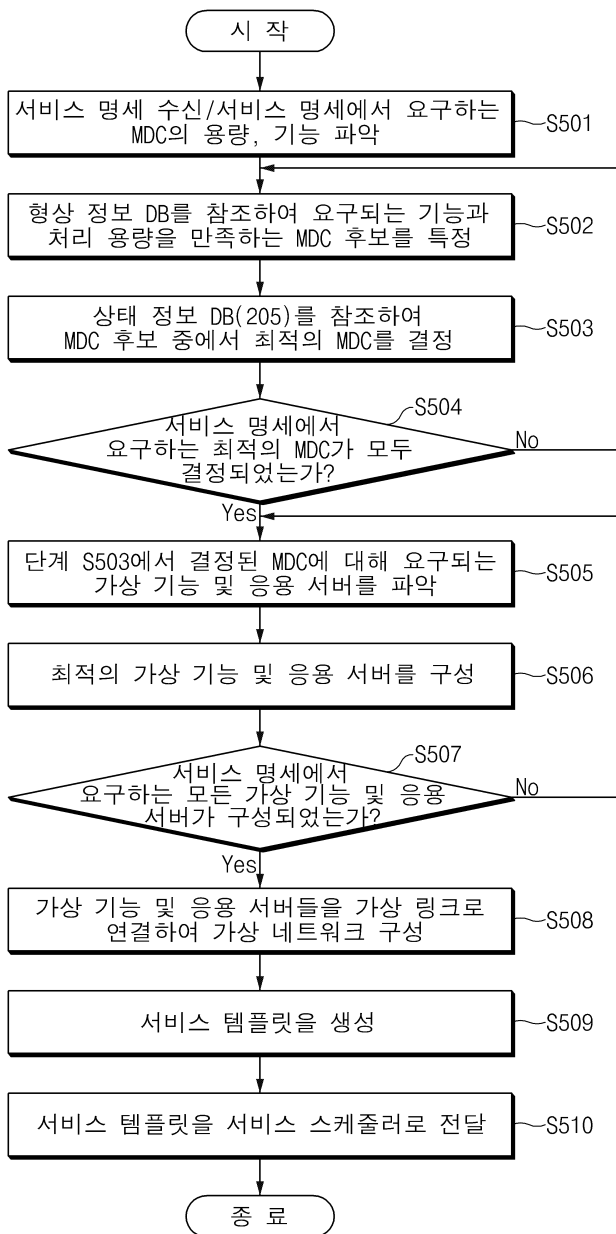
도면3



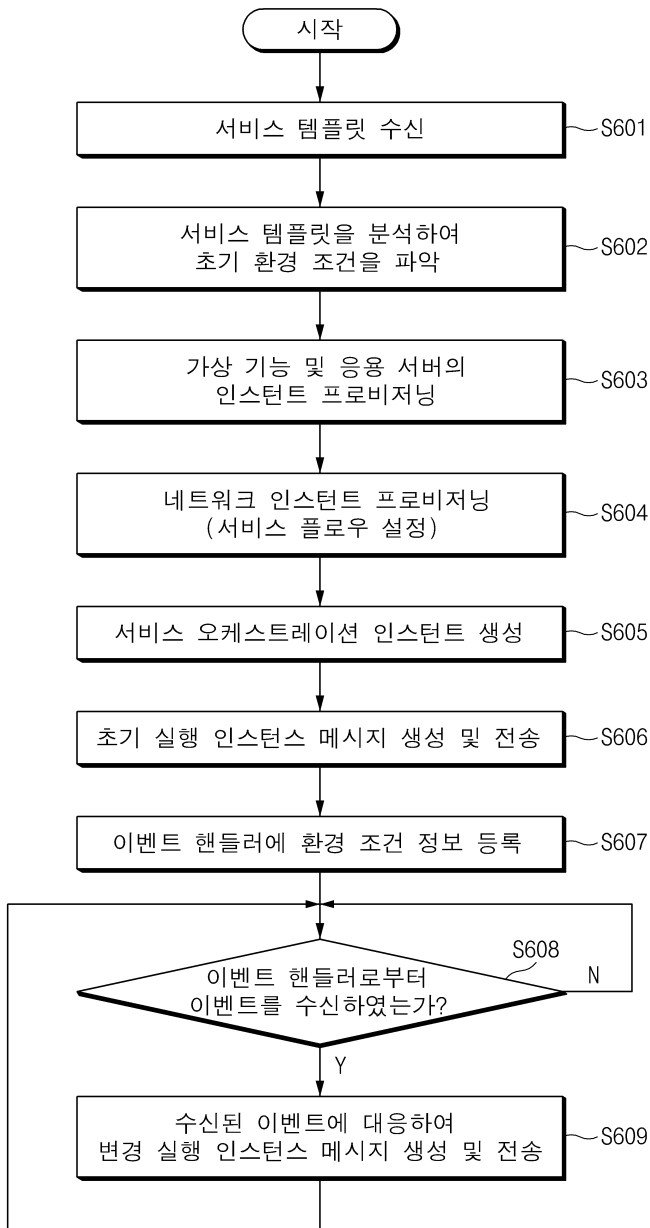
도면4



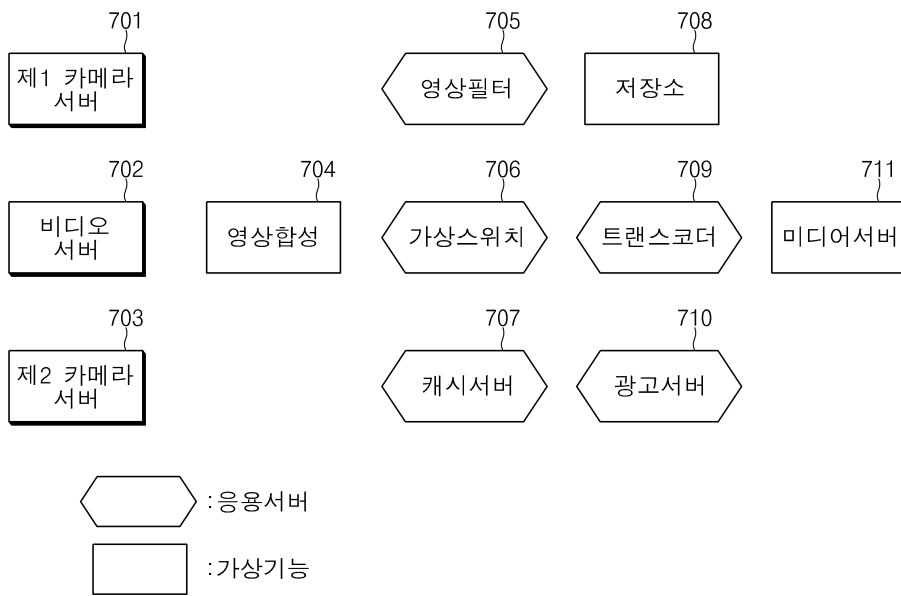
도면5



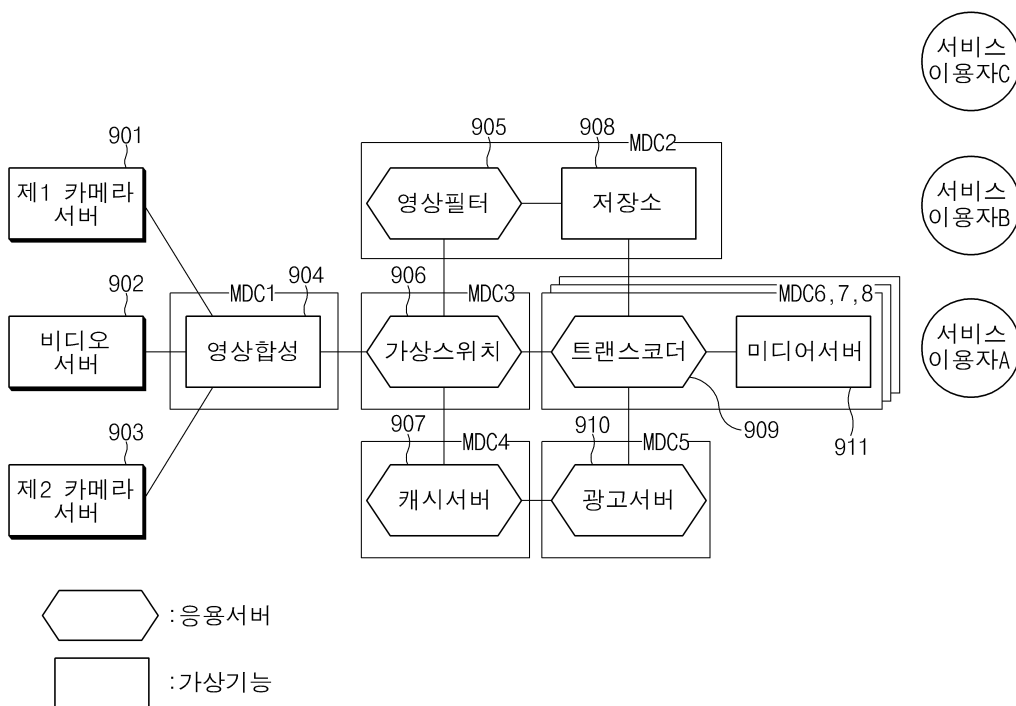
도면6



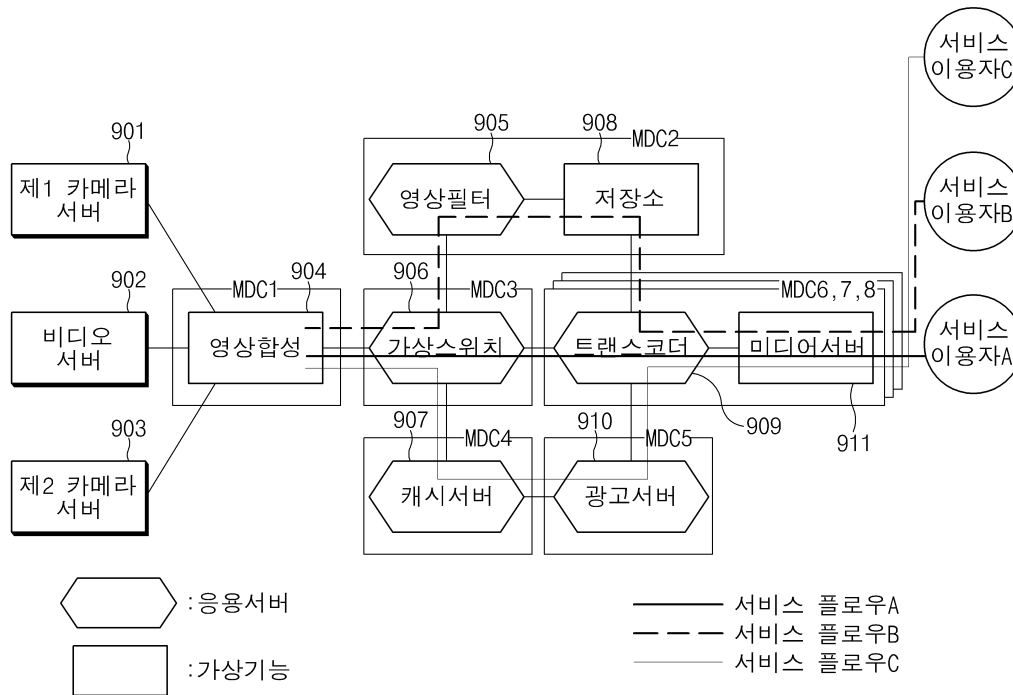
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 16

【변경전】

분산 클라우드 환경에서의 서비스 오케스트레이션을 수행하는 서비스 관리 장치에 의해 구현되는 서비스 오케스트레이션 방법으로서,

상기 서비스 관리 장치는 프로세서 모듈, 통신 모듈 및 저장 모듈을 구비하고, 상기 프로세서 모듈이 실행될 때, 상기 저장 모듈에 저장되는 서비스 실행 제어 명령은 상기 프로세서 모듈이:

서비스 제공자로부터 서비스 프로파일을 입력받는 (a) 동작;

상기 서비스 프로파일을 분석하여, 서비스 제공에 이용되는 가상 기능 및 응용 서버에 대한 정보를 서비스 명세로서 생성하는 (b) 동작;

상기 서비스 명세에 기초하여, 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 서비스 플로우를 설정하는 (c) 동작;

상기 서비스 플로우에 따른 서비스 실행 제어 명령을 적어도 하나의 마이크로 데이터 센터로 전송하는 (d) 동작; 및

상기 가상 기능 및 상기 응용 서버의 상태를 모니터링하고, 상기 모니터링을 통해 소정의 환경 조건이 만족되는 경우 상기 프로세서 모듈에 포함되는 서비스 오케스트레이터의 이벤트 핸들러가 상기 서비스 오케스트레이터의 서비스 오케스트레이션 스케줄러로 상기 소정의 환경 조건이 만족되었다는 이벤트를 통지하는 (e) 동작;을 수행하도록 하며,

상기 서비스 플로우는 상기 사용자에게 실제적인 서비스를 제공하기 위하여 가상 기능 및 응용 서버를 연결한 일련의 경로를 나타내고, 상기 서비스 명세는 서비스 구분자, 서비스의 종류, 서비스 유형, 응용 서버 정보, 가상 네트워크 기능 정보, 성능 지표, 스케일링 조건 및 채이닝 조건을 포함하고, 그리고 상기 소정의 환경 조건에 대한 정보는 서비스 시간대, 서비스 제공 지역 및 SLA(service level agreement)를 포함하고 상기 서비스 템플릿 내에 포함되며,

상기 (b) 동작은, 상기 서비스 프로파일을 파싱(parsing)하고, 상기 서비스 프로파일이 나타내는 서비스를 속성별로 분류하는 (b-1) 동작, 및 상기 분류된 서비스의 속성을 분석함으로써, 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버에 대한 정보를 포함하는 상기 서비스의 속성의 상세 정보와 상기 서비스가 제공되기 위한 환경 조건 정보를 상기 서비스 명세로서 생성하는 (b-2) 동작을 포함하고,

상기 (c) 동작은, 상기 서비스 명세를 분석하여, 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버를 가상 링크로 연결한 가상 네트워크를 구성하는 (c-1) 동작, 상기 가상 네트워크를 상기 서비스 명세에 포함시켜 서비스 템플릿을 생성하는 (c-2) 동작, 및 상기 서비스 템플릿에 기초하여, 상기 가상 네트워크 상에서 상기 서비스 플로우를 설정하는 (c-3) 동작을 포함하는, 서비스 오케스트레이션 방법.

【변경후】

분산 클라우드 환경에서의 서비스 오케스트레이션을 수행하는 서비스 관리 장치에 의해 구현되는 서비스 오케스트레이션 방법으로서,

상기 서비스 관리 장치는 프로세서 모듈, 통신 모듈 및 저장 모듈을 구비하고, 상기 프로세서 모듈이 실행될 때, 상기 저장 모듈에 저장되는 서비스 실행 제어 명령은 상기 프로세서 모듈이:

서비스 제공자로부터 서비스 프로파일을 입력받는 (a) 동작;

상기 서비스 프로파일을 분석하여, 서비스 제공에 이용되는 가상 기능 및 응용 서버에 대한 정보를 서비스 명세로서 생성하는 (b) 동작;

상기 서비스 명세에 기초하여, 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 서비스 플로우를 설정하는 (c) 동작;

상기 서비스 플로우에 따른 서비스 실행 제어 명령을 적어도 하나의 마이크로 데이터 센터로 전송하는 (d) 동작; 및

상기 가상 기능 및 상기 응용 서버의 상태를 모니터링하고, 상기 모니터링을 통해 소정의 환경 조건이 만족되는 경우 상기 프로세서 모듈에 포함되는 서비스 오케스트레이터의 이벤트 핸들러가 상기 서비스 오케스트레이터의 서비스 오케스트레이션 스케줄러로 상기 소정의 환경 조건이 만족되었다는 이벤트를 통지하는 (e) 동작;을 수행하도록 하며,

상기 서비스 플로우는 상기 사용자에게 실제적인 서비스를 제공하기 위하여 가상 기능 및 응용 서버를 연결한 일련의 경로를 나타내고, 상기 서비스 명세는 서비스 구분자, 서비스의 종류, 서비스 유형, 응용 서버 정보, 가상 네트워크 기능 정보, 성능 지표, 스케일링 조건 및 체이닝 조건을 포함하고, 그리고 상기 소정의 환경 조건에 대한 정보는 서비스 시간대, 서비스 제공 지역 및 SLA(service level agreement)를 포함하고 서비스 템플릿 내에 포함되며,

상기 (b) 동작은, 상기 서비스 프로파일을 파싱(parsing)하고, 상기 서비스 프로파일이 나타내는 서비스를 속성별로 분류하는 (b-1) 동작, 및 상기 분류된 서비스의 속성을 분석함으로써, 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버에 대한 정보를 포함하는 상기 서비스의 속성의 상세 정보와 상기 서비스가 제공되기 위한 환경 조건 정보를 상기 서비스 명세로서 생성하는 (b-2) 동작을 포함하고,

상기 (c) 동작은, 상기 서비스 명세를 분석하여, 상기 가상 기능 및 상기 응용 서버를 가상 링크로 연결한 가상 네트워크를 구성하는 (c-1) 동작, 상기 가상 네트워크를 상기 서비스 명세에 포함시켜 서비스 템플릿을 생성하는 (c-2) 동작, 및 상기 서비스 템플릿에 기초하여, 상기 가상 네트워크 상에서 상기 서비스 플로우를 설정하는 (c-3) 동작을 포함하는, 서비스 오케스트레이션 방법.