



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0077696
(43) 공개일자 2019년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 15/16 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G06F 15/16 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0179100

(22) 출원일자 2017년12월26일

심사청구일자 2017년12월26일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

허의남

경기도 용인시 기흥구 이현로29번길 86-21 201동401호(보정동,e편한세상대림아파트)

김윤곤

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 경희대학교 국제캠퍼스 전자정보대학 331호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김동용, 김홍석

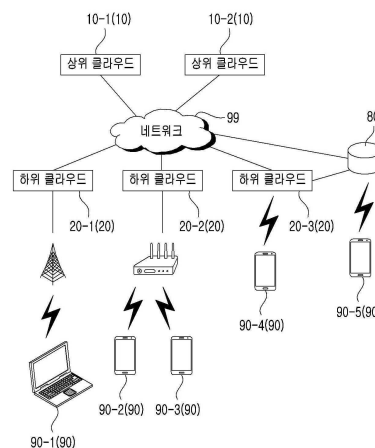
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 발명의 명칭 클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 클라우드 서비스 제공 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체

(57) 요약

클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 서비스 라우팅 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체에 관한 것으로, 클라우드 서비스 제공 시스템은, 적어도 하나의 단말 장치, 상기 적어도 하나의 단말 장치로부터 전송된 서비스 제공 요청을 기반으로 서비스 제공 경로를 결정하는 하위 클라우드 및 상기 하위 클라우드와 통신 가능하게 연결되는 적어도 하나의 상위 클라우드를 포함하되, 상기 하위 클라우드는, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 실행하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 요청 중 적어도 하나를 전달할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

손아영

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 경희대학교
국제캠퍼스 전자정보대학 331호

이가원

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 경희대학교
국제캠퍼스 전자정보대학 331호

박준영

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 경희대학교
국제캠퍼스 전자정보대학 331호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711055131

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 대학ICT연구센터육성지원사업

연구과제명 실시간 모바일 클라우드 서비스 플랫폼 연구개발

기 여 율 1/1

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 단말 장치;

상기 적어도 하나의 단말 장치로부터 전송된 서비스 제공 요청을 기반으로 서비스 제공 경로를 결정하는 하위 클라우드; 및

상기 하위 클라우드와 통신 가능하게 연결되는 적어도 하나의 상위 클라우드;를 포함하되,

상기 하위 클라우드는, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 실행하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 요청 중 적어도 하나를 전달하는 클라우드 서비스 제공 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하위 클라우드는,

상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스가 존재하면, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 실행하고,

상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스가 존재하지 않으면, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 판단하는 클라우드 서비스 제공 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하위 클라우드는,

상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스의 수행이 가능하면, 상기 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청을 전달하고,

상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스의 수행이 불가능하면, 상기 적어도 하나의 상위 클라우드로 상기 서비스 제공 요청 또는 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시를 전달하는 클라우드 서비스 제공 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 하위 클라우드는, 상기 하위 클라우드의 자원을 분석하고, 분석 결과를 기반으로 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 판단하는 클라우드 서비스 제공 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 상위 클라우드는, 미리 정의된 상황이나 이벤트에 따라서 상기 하위 클라우드에 서비스 배치를 지시하는 클라우드 서비스 제공 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 상위 클라우드 및 상기 하위 클라우드 중 적어도 하나는, 사용자 또는 사용자가 위치한 지역의 상황 또는 이벤트를 분석하고, 분석 결과를 기반으로 다음 상황 또는 이벤트를 결정하고, 상기 다음 상황 또는 이벤트에

대응하는 서비스가 상기 하위 클라우드에 존재하는지 여부를 판단하는 클라우드 서비스 제공 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 상위 클라우드 및 상기 하위 클라우드 중 적어도 하나는, 상기 하위 클라우드가 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행이 가능한지 여부를 더 판단하는 클라우드 서비스 제공 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 상기 하위 클라우드에 존재하지 않는 경우, 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 상기 하위 클라우드에 배치되는 클라우드 서비스 제공 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 상위 클라우드는,

클라우드 서비스의 수행이 가능한 제1 클라우드; 및

상기 제1 클라우드와 연결되고 상기 제1 클라우드가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부의 수행이 가능한 제2 클라우드; 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 하위 클라우드는,

상기 단말 장치 주변에 배치되고 상기 제1 클라우드 또는 상기 제2 클라우드가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부를 수행하는 제3 클라우드;를 포함하는 클라우드 서비스 제공 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 상위 클라우드는,

클라우드 서비스의 수행이 가능한 제1 클라우드;를 포함하고,

상기 하위 클라우드는,

상기 단말 장치 주변에 배치되고 상기 제1 클라우드가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부를 수행하는 제2 클라우드; 및

상기 제2 클라우드와 통신 가능하게 연결되고 상기 제1 클라우드 및 상기 클라우드 중 적어도 하나가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부의 수행이 가능한 제3 클라우드; 중 적어도 하나를 포함하는 클라우드 서비스 제공 시스템.

청구항 11

적어도 하나의 단말 장치로부터 서비스 제공 요청을 수신하는 단계;

상기 서비스 제공 요청을 기반으로 서비스 경로를 결정하는 단계; 및

상기 서비스 경로의 결정 결과에 따라서, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 전달하는 단계;를 포함하는 클라우드 서비스 제공 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 전달하는 단

계는,

상기 단말 장치로부터 전송된 요청에 대응하는 서비스가 존재하면, 상기 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하는 단계; 및

상기 단말 장치로부터 전송된 요청에 대응하는 서비스가 존재하지 않으면, 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 판단하는 단계; 중 적어도 하나를 포함하는 클라우드 서비스 제공 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 전달하는 단계는,

상기 요청에 대응하는 서비스의 수행이 가능하면, 상기 적어도 하나의 상위 클라우드로 상기 서비스 배치 요청을 전달하는 단계; 및

상기 요청에 대응하는 서비스의 수행이 불가능하면 상기 적어도 하나의 상위 클라우드로 상기 서비스 제공 요청을 전달하는 단계; 중 적어도 하나를 더 포함하는 클라우드 서비스 제공 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 판단하는 단계는,

자원을 분석하는 단계; 및

분석 결과를 기반으로 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 판단하는 단계;를 포함하는 클라우드 서비스 제공 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

서비스 배치 요청에 대응하여 하위 클라우드에 서비스가 배치되는 단계;를 더 포함하는 클라우드 서비스 제공 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

사용자 또는 사용자가 위치한 지역의 상황 또는 이벤트를 분석하는 단계;

분석 결과를 기반으로 다음 상황 또는 이벤트를 결정하는 단계; 및

상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 존재하는지 여부를 판단하는 단계;를 더 포함하는 클라우드 서비스 제공 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스의 존재 여부에 대한 판단 결과에 따라서, 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행이 가능한지 여부를 더 판단하는 단계;를 더 포함하는 클라우드 서비스 제공 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 존재하지 않는 경우, 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 제공 가능하도록 배치되는 단계;를 더 포함하는 클라우드 서비스 제공 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 상위 클라우드는,

클라우드 서비스의 수행이 가능한 제1 클라우드; 및

상기 제1 컴퓨팅 장치에 연결되고 상기 제1 클라우드 가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부의 수행이 가능한 제2 클라우드; 중 적어도 하나를 포함하는 클라우드 서비스 제공 방법.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 서비스 경로의 결정 결과에 따라서, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하는 단계는, 상기 단말 장치 주변에 배치되고 상기 제1 컴퓨팅 장치가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부를 수행하는 제3 컴퓨팅 장치에 의해 수행되는 클라우드 서비스 제공 방법.

청구항 21

서비스 제공 요청을 수신하는 통신부; 및

상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스가 존재하는지 여부를 판단하고, 판단 결과를 기반으로 서비스 제공 경로를 결정하는 프로세서;를 포함하되,

상기 프로세서는, 만약 상기 서비스가 존재하는 경우 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 실행하고, 만약 상기 서비스가 존재하지 않는 경우 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 또는 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시를 생성하는 컴퓨팅 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스가 존재하지 않으면, 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 더 판단하는 컴퓨팅 장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 요청에 대응하는 서비스가 수행 가능한 경우, 상기 서비스 배치 요청을 생성하고, 상기 요청에 대응하는 서비스가 수행 불가능한 경우, 상기 서비스 제공 요청 또는 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시를 생성하는 컴퓨팅 장치.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 프로세서는, 사용자 또는 사용자가 위치한 지역의 상황 또는 이벤트를 분석하고, 분석 결과를 기반으로 다음 상황 또는 이벤트를 결정하고, 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 하위 클라우드에 존재하는지 여부를 판단하는 컴퓨팅 장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 상기 하위 클라우드에 존재하는지 여부의 판단 결과를 기반으로 또는 상기 판단 결과에 따른 상위 클라우드의 지시를 기반으로 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스에 관한 프로그램을 설치하는 컴퓨팅 장치.

청구항 26

다른 컴퓨팅 장치와 통신을 수행하는 통신부; 및

상기 다른 컴퓨팅 장치로부터 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 수신하고, 이에 응하여 상기 다른 컴퓨팅 장치에 상기 서비스 배치 요청에 대응하는 서비스 배치 지시를 생성하거나, 상기 서비스 제공 요청 또는 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시에 대응하는 서비스를 상기 다른 컴퓨팅 장치와 연결된 단말 장치로 제공하는 프로세서;를 포함하는 컴퓨팅 장치.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 프로세서는,

사용자 또는 사용자가 위치한 지역의 상황 또는 이벤트를 분석하고, 분석 결과를 기반으로 다음 상황 또는 이벤트를 결정하고, 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 존재하는지 여부를 판단하고, 판단 결과를 기반으로 상기 다른 컴퓨팅 장치에 대한 서비스 배치 지시를 생성하는 컴퓨팅 장치.

청구항 28

적어도 하나의 단말 장치로부터 서비스 제공 요청을 수신하는 단계;

상기 서비스 제공 요청을 기반으로 서비스 경로를 결정하는 단계; 및

상기 서비스 경로의 결정 결과에 따라서, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 전달하는 단계;를 포함하는 방법을 실행하기 위하여, 컴퓨터 장치가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장되고 컴퓨터 장치에 의해 구동되는 컴퓨터 프로그램.

청구항 29

적어도 하나의 단말 장치로부터 서비스 제공 요청을 수신하는 단계;

상기 서비스 제공 요청을 기반으로 서비스 경로를 결정하는 단계; 및

상기 서비스 경로의 결정 결과에 따라서, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 전달하는 단계;를 포함하는 방법을 실행하기 위한 프로그램이 저장된 컴퓨터 장치가 읽을 수 있는 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 서비스 라우팅 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)은, 사용자가 유선 및/또는 무선 네트워크(예를 들어, 인터넷 망)를 통해 원격 컴퓨팅 장치의 하드웨어와 소프트웨어의 각종 기능을 사용할 수 있는 네트워크 기반 컴퓨팅 기술의 일종이다. 클라우드 컴퓨팅에 의하면, 사용자는 원격지에서도 소정의 소프트웨어를 사용하거나, 애플리케이션을 개발하거나 및/또는 인프라를 구축하는 등의 다양한 작업을 수행할 수 있게 된다. 구체적으로는 사용자의 단말 장치가 유선 및/또는 무선 네트워크(예를 들어, 인터넷 망)를 통해 클라우드 원격 컴퓨팅 장치에 연결되면 원격 컴퓨팅 장치는 단말 장치로부터 사용자의 요청을 수신하고, 수신한 사용자의 요청에 따라서 원격 컴퓨팅 장치의 하드웨어, 소프트웨어 및 각종 데이터 중 적어도 하나를 사용할 수 있게 한다. 이에 따라 클라우드 서비스가 사용자에게 제공될 수 있게 된다. 다시 말해서, 사용자는 원격 컴퓨팅 장치를 이용하여 필요한 작업을 수행할 수 있게 된다.

[0003] 중앙 집중형 클라우드는 중심에 위치한 컴퓨팅 장치(즉, 서버 장치)로 모든 단말 장치가 접근할 수 있고 또한

중심에 위치한 컴퓨팅 장치가 모든 사용자에게 직접 서비스를 제공할 수 있도록 구축된 클라우드를 의미한다. 그러나, 중앙 집중형 클라우드는, 모든 단말 장치의 요청을 하나 또는 둘 이상의 컴퓨팅 장치가 처리하므로, 다수의 단말 장치가 거의 동시에 접근하는 경우 네트워크의 혼잡 및 트래픽 증가가 발생하기 쉬우며, 또한 단말 장치와 중심에 위치한 컴퓨팅 장치 간의 거리가 멀면 멀수록 전송 속도에 기인하여 시간 지연이 증가하는 문제점을 가지고 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1563292호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 분산 클라우드 환경에서 보다 신속하고 편리하게 클라우드 서비스를 제공함으로써 서비스 품질을 향상시킬 수 있는 클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 서비스 라우팅 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 과제를 해결하기 위하여 클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 서비스 라우팅 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체가 제공된다.

[0007] 클라우드 서비스 제공 시스템은, 적어도 하나의 단말 장치; 상기 적어도 하나의 단말 장치로부터 전송된 서비스 제공 요청을 기반으로 서비스 제공 경로를 결정하는 하위 클라우드; 및 상기 하위 클라우드와 통신 가능하게 연결되는 적어도 하나의 상위 클라우드를 포함하되, 상기 하위 클라우드는, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 실행하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 요청 중 적어도 하나를 전달할 수 있다.

[0008] 상기 하위 클라우드는, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스가 존재하면, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 실행하고, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스가 존재하지 않으면, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 판단할 수 있다.

[0009] 상기 하위 클라우드는, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스의 수행이 가능하면, 상기 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청을 전달하고, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스의 수행이 불가능하면, 상기 적어도 하나의 상위 클라우드로 상기 서비스 제공 요청 또는 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시를 전달할 수 있다.

[0010] 상기 하위 클라우드는, 상기 하위 클라우드의 자원을 분석하고, 분석 결과를 기반으로 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 판단할 수 있다.

[0011] 상기 상위 클라우드는, 미리 정의된 상황이나 이벤트에 따라서 상기 하위 클라우드에 서비스 배치를 지시할 수 있다.

[0012] 상기 상위 클라우드 및 상기 하위 클라우드 중 적어도 하나는, 사용자 또는 사용자가 위치한 지역의 상황 또는 이벤트를 분석하고, 분석 결과를 기반으로 다음 상황 또는 이벤트를 결정하고, 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 상기 하위 클라우드에 존재하는지 여부를 판단할 수 있다.

[0013] 상기 상위 클라우드 및 상기 하위 클라우드 중 적어도 하나는, 상기 하위 클라우드가 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행이 가능한지 여부를 더 판단할 수 있다.

[0014] 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 상기 하위 클라우드에 존재하지 않는 경우, 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 상기 하위 클라우드에 배치될 수 있다.

[0015] 상기 상위 클라우드는, 클라우드 서비스의 수행이 가능한 제1 클라우드; 및 상기 제1 클라우드와 연결되고 상기

제1 클라우드가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부의 수행이 가능한 제2 클라우드; 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 하위 클라우드는, 상기 단말 장치 주변에 배치되고 상기 제1 클라우드 또는 상기 제2 클라우드가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부를 수행하는 제3 클라우드;를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 상위 클라우드는, 클라우드 서비스의 수행이 가능한 제1 클라우드;를 포함하고, 상기 하위 클라우드는, 상기 단말 장치 주변에 배치되고 상기 제1 클라우드가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부를 수행하는 제2 클라우드; 및 상기 제2 클라우드와 통신 가능하게 연결되고 상기 제1 클라우드 및 상기 클라우드 중 적어도 하나가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부의 수행이 가능한 제3 클라우드; 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0017] 클라우드 서비스 제공 방법은, 적어도 하나의 단말 장치로부터 서비스 제공 요청을 수신하는 단계; 상기 서비스 제공 요청을 기반으로 서비스 경로를 결정하는 단계; 및 상기 서비스 경로의 결정 결과에 따라서, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 전달하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 전달하는 단계는, 상기 단말 장치로부터 전송된 요청에 대응하는 서비스가 존재하면, 상기 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하는 단계; 및 상기 단말 장치로부터 전송된 요청에 대응하는 서비스가 존재하지 않으면, 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 판단하는 단계; 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 전달하는 단계는, 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행이 가능하면, 상기 적어도 하나의 상위 클라우드로 상기 서비스 배치 요청을 전달하는 단계; 및 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행이 불가능하면 상기 적어도 하나의 상위 클라우드로 상기 서비스 제공 요청을 전달하는 단계; 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 판단하는 단계는, 자원을 분석하는 단계; 및 분석 결과를 기반으로 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 판단하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0021] 클라우드 서비스 제공 방법은, 서비스 배치 요청에 대응하여 하위 클라우드에 서비스가 배치되는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0022] 클라우드 서비스 제공 방법은, 상황 또는 이벤트를 분석하는 단계; 분석 결과를 기반으로 다음 상황 또는 이벤트를 결정하는 단계; 및 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 존재하는지 여부를 판단하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0023] 클라우드 서비스 제공 방법은, 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스의 존재 여부에 대한 판단 결과에 따라서, 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행이 가능한지 여부를 더 판단하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0024] 클라우드 서비스 제공 방법은, 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 존재하지 않는 경우, 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 제공 가능하도록 배치되는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0025] 상기 상위 클라우드는, 클라우드 서비스의 수행이 가능한 제1 클라우드; 및 상기 제1 컴퓨팅 장치에 연결되고 상기 제1 클라우드 가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부의 수행이 가능한 제2 클라우드; 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0026] 상기 서비스 경로의 결정 결과에 따라서, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하는 단계는, 상기 단말 장치 주변에 배치되고 상기 제1 컴퓨팅 장치가 수행 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부를 수행하는 제3 컴퓨팅 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0027] 컴퓨팅 장치는, 서비스 제공 요청을 수신하는 통신부; 및 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스가 존재하는지 여부를 판단하고, 판단 결과를 기반으로 서비스 제공 경로를 결정하는 프로세서;를 포함하되, 상기 프로세서는, 만약 상기 서비스가 존재하는 경우 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 실행하고, 만약 상기 서비스가 존재하지 않는 경우 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 또는 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시를 생성할 수 있다.

- [0028] 상기 프로세서는 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스가 존재하지 않으면, 상기 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 더 판단할 수 있다.
- [0029] 상기 프로세서는, 상기 요청에 대응하는 서비스가 수행 가능한 경우, 상기 서비스 배치 요청을 생성하고, 상기 요청에 대응하는 서비스가 수행 불가능한 경우, 상기 서비스 제공 요청 또는 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시를 생성할 수 있다.
- [0030] 상기 프로세서는, 사용자 또는 사용자가 위치한 지역의 상황 또는 이벤트를 분석하고, 분석 결과를 기반으로 다음 상황 또는 이벤트를 결정하고, 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 하위 클라우드에 존재하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0031] 상기 프로세서는 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 상기 하위 클라우드에 존재하는지 여부의 판단 결과를 기반으로 또는 상기 판단 결과에 따른 상위 클라우드의 지시를 기반으로 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스에 관한 프로그램을 설치할 수 있다.
- [0032] 컴퓨팅 장치는, 다른 컴퓨팅 장치와 통신을 수행하는 통신부; 및 상기 다른 컴퓨팅 장치로부터 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 수신하고, 이에 응하여 상기 다른 컴퓨팅 장치에 상기 서비스 배치 요청에 대응하는 서비스 배치 지시를 생성하거나, 상기 서비스 제공 요청 또는 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시에 대응하는 서비스를 상기 다른 컴퓨팅 장치와 연결된 단말 장치로 제공하는 프로세서;를 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 프로세서는, 상황 또는 이벤트를 분석하고, 분석 결과를 기반으로 다음 상황 또는 이벤트를 결정하고, 상기 다음 상황 또는 이벤트에 대응하는 서비스가 존재하는지 여부를 판단하고, 판단 결과를 기반으로 상기 다른 컴퓨팅 장치에 대한 서비스 배치 지시를 생성할 수 있다.
- [0034] 컴퓨터 프로그램은, 컴퓨터 장치가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장되고 컴퓨터 장치에 의해 구동될 수 있으며, 적어도 하나의 단말 장치로부터 서비스 제공 요청을 수신하는 단계; 상기 서비스 제공 요청을 기반으로 서비스 경로를 결정하는 단계; 및 상기 서비스 경로의 결정 결과에 따라서, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 전달하는 단계;를 포함하는 방법을 실행할 수 있다.
- [0035] 컴퓨터 장치가 읽을 수 있는 기록 매체는, 적어도 하나의 단말 장치로부터 서비스 제공 요청을 수신하는 단계; 상기 서비스 제공 요청을 기반으로 서비스 경로를 결정하는 단계; 및 상기 서비스 경로의 결정 결과에 따라서, 상기 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스를 직접 제공하거나 또는 적어도 하나의 상위 클라우드로 서비스 배치 요청, 상기 서비스 제공 요청 및 상기 서비스 제공 요청에 상응하는 정보나 지시 중 적어도 하나를 전달하는 단계;를 포함하는 방법을 실행하기 위한 프로그램이 저장된 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0036] 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 서비스 라우팅 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체에 의하면, 분산 클라우드 환경에서 신속하게 사용자에게 클라우드 서비스를 제공하여 서비스 품질을 향상시킬 수 있는 효과를 얻을 수 있다.
- [0037] 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 서비스 라우팅 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체에 의하면, 클라우드 서비스의 사용자 주변에 클라우드를 배치하고 서비스 라우팅을 통하여 사용자에게 높은 이동성 및 신속성을 갖는 클라우드 서비스를 제공할 수 있게 되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0038] 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 서비스 라우팅 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체에 의하면, 사용자의 위치에 따라서 가상 현실 또는 증강 현실 서비스 분야, 무인 자동차나 커넥티드카 등과 같은 차량 관련 서비스 분야, 재난/안전 서비스 분야, 의료 서비스 분야, 콘텐츠 제공 서비스나 각종 검색 분야, 사물 인터넷 분야 또는 인공 지능 분야 등 다양한 분야에 있어서 서비스 품질을 향상시킬 수 있는 효과도 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 클라우드 서비스 제공 시스템의 일 실시예에 대한 도면이다.
- 도 2는 하위 클라우드 및 상위 클라우드의 일 실시예에 대한 블록도이다.
- 도 3은 클라우드 서비스 제공 시스템의 일 실시예를 기반으로 하는 서비스 라우팅 방법의 제1 실시예를 설명한 도면이다.
- 도 4는 클라우드 서비스 제공 시스템의 일 실시예를 기반으로 하는 서비스 라우팅 방법의 제2 실시예를 설명한 도면이다.
- 도 5는 클라우드 서비스 제공 시스템의 다른 실시예에 대한 도면이다.
- 도 6은 제1 클라우드 내지 제3 클라우드를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템을 이용하는 경우에서의 패킷의 왕복 시간을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 종래의 중앙 집중형 클라우드를 이용하는 경우에서의 패킷의 왕복 시간을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템과 종래의 중앙 집중형 클라우드 간의 패킷의 왕복 시간을 비교하기 위한 제1 그래프이다.
- 도 10은 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템과 종래의 중앙 집중형 클라우드 간의 패킷의 왕복 시간을 비교하기 위한 제2 그래프이다.
- 도 11은 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템과 종래의 중앙 집중형 클라우드 간의 패킷의 왕복 시간을 비교하기 위한 제3 그래프이다.
- 도 12는 서비스 라우팅 방법의 일 실시예에 대한 흐름도이다.
- 도 13은 서비스 라우팅 방법의 다른 실시예에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하 명세서 전체에서 동일 참조 부호는 특별한 사정이 없는 한 동일 구성요소를 지칭한다. 이하에서 사용되는 '부'가 부가된 용어는, 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예에 따라 '부'가 하나의 부품으로 구현되거나, 하나의 '부'가 복수의 부품들로 구현되는 것도 가능하다. 아울러 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [0042] 명세서 전체에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 어떤 부분과 다른 부분에 따라서 물리적 연결을 의미할 수도 있고, 또는 전기적으로 연결된 것을 의미할 수도 있다. 또한, 어떤 부분이 다른 부분을 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 부분 이외의 또 다른 부분을 제외하는 것이 아니며, 설계자의 선택에 따라서 또 다른 부분을 더 포함할 수 있음을 의미한다.
- [0043] 또한, 특정한 장치나 방법의 전단에 부가되는 제 1 또는 제 2 등의 용어는 하나의 부분을 다른 부분으로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 특별한 기재가 없는 이상 이들이 순차적인 표현을 의미하는 것은 아니다.
- [0044] 이하 도 1 내지 도 11을 참조하여 클라우드 서비스 제공 시스템 및 이에 포함되는 복수의 컴퓨팅 장치의 여러 실시예에 대해서 설명하도록 한다.
- [0045] 도 1은 클라우드 서비스 제공 시스템의 일 실시예에 대한 도면이고, 도 2는 하위 클라우드 및 상위 클라우드의 일 실시예에 대한 블록도이다.
- [0046] 도 1에 도시된 바에 따르면, 클라우드 서비스 제공 시스템(1)은, 일 실시예에 있어서, 적어도 하나의 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)와, 적어도 하나의 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)와, 네트워크(99, 예를 들어, 인터넷 망)를 통하여 통신 가능하게 연결된 적어도 하나의 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)를 포함할 수 있다.
- [0047] 적어도 하나의 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)는, 클라우드 컴퓨팅 기술을 기반으로 적어도 하나의 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)에 연결된 적어도 하나의 단말 장치(90: 90-1 내지 90-5)에 클라우드 서비스를 제공할 수 있도록 마련된다.
- [0048] 클라우드 서비스는, 클라우드 서비스 사용자(CSC, Cloud service customer, 이하 사용자)가 단말 장치(90: 90-

1 내지 90-5)를 이용하여 원격으로 제공받을 수 있는 적어도 하나의 동작이나 기능을 포함할 수 있다. 예를 들어, 클라우드 서비스는, 문서 편집기나 스프레드 시트 등과 같은 각종 소프트웨어(프로그램, 앱 또는 애플리케이션으로 지칭 가능하다)의 공급, 설치 및/또는 실행, 단말 장치(90: 90-1 내지 90-5)의 데이터에 대한 저장 공간의 제공, 단말 장치(90: 90-1 내지 90-5)의 각종 데이터(설정 파일, 문서 파일 및/또는 각종 멀티 미디어 파일 등)의 백업 및 복구, 각종 데이터의 분석, 딥 러닝 처리, 웹 호스팅, 프로그램의 제작 및 수정 툴 제공 및/또는 오디오 스트리밍나 비디오 스트리밍 등 통상 클라우드를 이용하여 제공 가능한 모든 동작이나 기능 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0049] 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)는 클라우드 서비스 제공 시스템(1) 내에서 클라우드 서비스와 관련된 최상위 권한을 갖는다. 예를 들어, 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)는 하위 클라우드(20: 20-1, 20-2)와 상이하게 제공 가능하도록 예정된 모든 클라우드 서비스를 사용자에게 제공할 수 있도록 설계된다. 또한, 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)는 클라우드 서비스 제공 시스템(1) 내의 각종 데이터의 관리나 프로비저닝(provisioning) 기능, 즉, 시스템 자원을 사용 가능하도록 할당, 배치 또는 배포하는 기능을 수행하도록 설계되는 것도 가능하다.

[0050] 도 1에는 두 개의 상위 클라우드(10-1, 10-2)가 도시되어 있으나, 이는 예시적인 것으로, 상위 클라우드(10-1, 10-2)의 개수는 이에 한정되지 않는다. 설계자의 필요나 선택에 따라서 클라우드 서비스 제공 시스템(1)은 오직 하나의 상위 클라우드(예를 들어, 10-1)만을 포함할 수도 있고, 또는 셋 이상의 상위 클라우드(10-1, 10-2)를 포함할 수도 있다.

[0051] 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)는 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)와 유선 통신 네트워크 및/또는 무선 통신 네트워크(99)를 통하여 상호 통신 가능하게 마련되며, 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)가 제공 가능한 클라우드 서비스의 전부 또는 일부를 단말 장치(90: 90-1 내지 90-5)를 통해 사용자에게 제공할 수 있도록 마련된다.

[0052] 여기서, 유선 통신 네트워크는, 케이블을 이용하여 구축 가능하며, 케이블은, 예를 들어, 패어 케이블, 동축 케이블, 광섬유 케이블 또는 이더넷 케이블 등을 이용하여 구현된 것일 수 있다. 무선 통신 네트워크는 근거리 통신 네트워크 및 원거리 통신 네트워크 중 적어도 하나를 이용하여 구현된 것일 수 있다. 여기서, 근거리 통신 네트워크는, 예를 들어, 와이 파이(Wi-Fi), 지그비(zigbee), 블루투스(Bluetooth), 와이파이 다이렉트(Wi-Fi Direct), 저전력 블루투스(Bluetooth Low Energy), 캔(CAN) 통신 또는 엔에프씨(NFC, Near Field Communication) 등을 이용하여 구현된 것일 수 있다. 원거리 통신 네트워크는, 유선 통신 네트워크를 예를 들어, 3GPP, 3GPP2 또는 와이맥스 계열 등의 이동 통신 표준을 기반으로 구현된 것일 수 있다.

[0053] 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)는 사용자의 단말 장치(90: 90-1 내지 90-5)가 접속 가능하도록 마련된다. 이 경우, 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)와 단말 장치(90: 90-1 내지 90-5)는 유선 통신 네트워크 및 무선 통신 네트워크 중 적어도 하나를 기반으로 상호 통신 가능하게 연결될 수 있다.

[0054] 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)는 사용자와 상대적으로 근거리에 위치하여 마련된다. 이 경우, 사용자의 다양한 위치와 위치의 이동 등을 고려하여 복수의 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)가 각각 서로 상이한 여러 위치에 설치될 수도 있다. 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)는 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)에 비해 상대적으로 사용자에게 가까이 위치하므로 데이터(예를 들어, 통신 패킷)의 왕복 시간(RTT, Round Trip Time)이 상대적으로 덜 지연된다.

[0055] 도 1에는 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)가 3개가 도시된 일례에 대해 기재되어 있으나, 이는 예시적인 것으로 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)의 개수는 이에 한정되지 않는다. 설계자의 필요나 선택에 따라서 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)의 개수는 하나 또는 둘일 수도 있고, 넷 이상일 수도 있다. 또한, 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)의 개수는 고정적일 수도 있고, 가변적일 수도 있다.

[0056] 도 2에 도시된 바를 참조하면, 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)는 적어도 하나의 컴퓨팅 장치(11)를 포함할 수 있으며, 또한 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)도 적어도 하나의 컴퓨팅 장치(12)를 포함할 수 있다. 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 및 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 각각의 적어도 하나의 컴퓨팅 장치(11, 12)는 예를 들어 데스크톱 컴퓨터나 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)의 컴퓨팅 장치(11)와 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)의 컴퓨팅 장치(12)는 서로 동종의 컴퓨팅 장치일 수도 있고 또는 서로 이종의 컴퓨팅 장치일 수도 있다. 또한 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)의 컴퓨팅 장치(11)와 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)의 컴퓨팅 장치(12)는 동일한 프로세서를 이용하여 구현되거나, 동일한 용량의 기억장치(예를 들어, 램이나 롬)가 설치되거나, 및/또는 동일한 용량의 보조기억장치(예를 들어, 솔리드 스테이트 드라이브(SSD, Solid State Drive)나 하드 디스크 드라이브(HDD, Hard Disc Drive) 등)가 설치되어 있을 수도 있으나, 설계자의 선택에 따라서 서로

상이한 프로세서나, 주기억장치 및/또는 보조기억장치가 설치되는 것도 가능하다.

- [0057] 적어도 하나의 컴퓨팅 장치(11, 12)는 각각 통신부(12, 22), 프로세서(13, 23) 및 저장부(14, 24)를 포함할 수 있다.
- [0058] 통신부(12, 22)는 상호 통신이 가능하거나 및/또는 단말 장치(90)와 통신을 수행할 수 있도록 마련된다. 통신부(12, 22)는 실시예에 따라서 하나 또는 둘 이상의 통신 표준을 기반으로 외부의 장치와 통신을 수행할 수 있도록 마련된다. 통신부(12, 22)는, 예를 들어, 안테나, 통신 칩 및 관련 부품 등을 이용하여 구현 가능하다.
- [0059] 프로세서(13, 23)는, 각각 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)의 컴퓨팅 장치(11)와 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)의 컴퓨팅 장치(21)의 전반적인 동작을 제어하고 필요한 연산 처리를 수행할 수 있도록 마련된다.
- [0060] 일 실시예에 의하면, 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)의 프로세서(13)는 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)에서 전달된 사용자의 요청에 따라서 사용자의 단말 장치(90)로 클라우드 서비스 제공을 위해 요구되는 동작을 수행할 수 있다. 또한, 프로세서(13)는 현재 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)나 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)에서 과거에 수행된 동작 또는 현재 수행되는 동작을 기반으로 및/또는 과거에 사용자에게 제공되었거나 또는 현재 사용자에게 제공되고 있는 클라우드 서비스를 기반으로 차기 동작이나 서비스를 미리 결정하고 결정된 바에 따라서 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)를 제어할 수도 있다.
- [0061] 또한, 일 실시예에 의하면, 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)의 프로세서(23)는 클라우드 서비스가 제공될 경로를 판단할 수도 있다. 다시 말해서, 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)는 서비스 라우팅을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)는, 단말 장치(90)에서 전달된 패킷을 검사하거나 컴퓨팅 장치(21)의 자원을 확인하고, 검사 결과 및 확인 결과 중 적어도 하나를 기반으로 사용자의 요청을 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)에서 처리할지 또는 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)가 처리하도록 전달할지 여부 등을 결정할 수도 있다.
- [0062] 프로세서(13, 23) 각각의 동작에 대한 자세한 설명은 후술하도록 한다.
- [0063] 또한, 프로세서(13, 23)는, 필요에 따라, 소정의 가상 머신(VM, Virtual Machine)을 실행시켜, 물리적 또는 논리적 컴퓨팅 환경을 가상화시킬 수도 있다. 이에 따라 사용자는 가상 환경에서 클라우드 서비스를 제공받을 수도 있게 된다.
- [0064] 프로세서(13, 23)는, 연산 및 제어 처리가 가능한 소정의 전자 장치를 이용하여 구현 가능하다. 예를 들어, 프로세서(13, 23)는, 중앙 처리 장치(CPU, Central Processing Unit), 마이크로 컨트롤러 유닛(MCU, Micro Controller Unit), 마이컴(Micom, Micro Processor), 애플리케이션 프로세서(AP, Application Processor), 전자 제어 유닛(ECU, Electronic Controlling Unit) 및/또는 각종 연산 처리 및 제어 신호의 생성이 가능한 다른 전자 장치 등을 이용하여 구현될 수 있다. 상술한 장치(들)는 하나 또는 둘 이상의 반도체 칩 및 관련 부품을 이용하여 제작될 수 있다.
- [0065] 저장부(14, 24)는, 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)의 컴퓨팅 장치(11)와 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)의 컴퓨팅 장치(21) 각각에 필요한 데이터나 소프트웨어를 저장 가능하도록 마련된다. 저장부(14, 24)는 필요에 따라서 클라우드 서비스 제공과 관련된 적어도 하나의 데이터베이스를 저장할 수도 있다.
- [0066] 저장부(14, 24)는, 예를 들어, 주기억장치 및 보조기억장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 주기억장치는 롬(ROM) 및/또는 램(RAM)과 같은 반도체 저장 매체를 이용하여 구현된 것일 수 있다. 롬은, 예를 들어, 통상적인 롬, 이프롬(EPROM), 이이프롬(EEPROM) 및/또는 마스크롬(MASK-ROM) 등을 포함할 수 있다. 램은 예를 들어, 디램(DRAM) 및/또는 에스램(SRAM) 등을 포함할 수 있다. 보조기억장치는, 플래시 메모리 장치, SD(Secure Digital) 카드, 솔리드 스테이트 드라이브, 하드 디스크 드라이브, 자기 드럼, 콤팩트 디스크(CD), 디브이디(DVD) 또는 레이저 디스크 등과 같은 광 기록 매체(optical media), 자기 테이프, 광자기 디스크 및/또는 플로피 디스크 등과 같이 데이터를 영구적 또는 반영구적으로 저장 가능한 적어도 하나의 저장 매체를 이용하여 구현 가능하다.
- [0067] 또한, 컴퓨팅 장치(11, 21)는, 클라우드 서비스 제공 시스템(1)의 자원을 관리하기 위한 자원 관리부(9)의 전부 또는 일부 기능을 수행할 수도 있다. 일 실시예에 의하면, 컴퓨팅 장치(11, 21)는 도 2에 도시된 바와 같이 자원 모니터링부(15, 25) 및 네트워크 모니터링부(16, 26) 중 적어도 하나를 더 포함할 수도 있다.
- [0068] 각각의 자원 모니터링부(15, 25)는, 독립적으로 또는 상호 연계하여 동작하여, 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 및 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 중 적어도 하나의 자원(리소스라 지칭 가능하다)에 대한 정보를 수집 및 모니터링할 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 자원 모니터링부(15, 25)는 현재 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-

3)의 컴퓨팅 장치(21)의 중앙 처리 장치의 사양이 무엇인지, 현재의 중앙 처리 장치의 사용율이 얼마인지, 현재의 메모리의 사용량이 얼마인지, 보조기억장치의 잔여 용량은 얼마인지 등과 같이 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 및 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 중 적어도 하나의 물리적 또는 논리적 자원을 모니터링할 수 있다.

[0069] 각각의 네트워크 모니터링부(16, 26)는, 각각 독립적으로 또는 상호 연계하여 네트워크 자원에 대한 정보를 수집 및 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 각각의 네트워크 모니터링부(16, 26)는 네트워크의 전송 속도나 네트워크의 단절 여부 등을 모니터링 할 수 있다. 자원 모니터링부(15, 25) 및 네트워크 모니터링부(16, 26) 중 적어도 하나는 상술한 프로세서(13, 23)에 의해 구현될 수도 있으며, 이 경우, 프로세서(13, 23)는 자원 모니터링부(15, 25) 또는 네트워크 모니터링부(16, 26)의 전부 또는 일부의 기능을 수행하도록 설계된 것일 수도 있다. 또한, 자원 모니터링부(15, 25) 및/또는 네트워크 모니터링부(16, 26)는 프로세서(13, 23)와는 별도로 마련된 다른 부품에 의해 구현될 수도 있다.

[0070] 일 실시예에 의하면, 클라우드 서비스 제공 시스템(1)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 적어도 하나의 라우터(80)를 더 포함할 수도 있다. 라우터(80)는 패킷의 위치를 추출하고 추출된 위치에 대응하는 네트워크 경로를 결정하고 결정된 바에 따라 패킷을 다른 장치로 전달할 수 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 라우터(80)는, 다른 라우터(80), 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 및 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 중 적어도 하나로부터 전달된 패킷을, 경로 결정 결과에 따라서 다른 라우터(80), 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 및 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 중 적어도 하나로 전달할 수 있다.

[0071] 라우터(80)는, 예를 들어, 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 및 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 사이에 마련되거나, 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 사이에 마련되거나, 및/또는 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 사이에 마련될 수 있다. 또한, 도 1에 도시된 바와 같이, 라우터(80)는 실시예에 따라서, 단말 장치(90-5)와 연결되어 상호 통신을 수행할 수도 있다. 이 경우, 라우터(80)는 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 및 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 중 적어도 하나와 단말 장치(90-5) 사이에 배치될 수도 있다.

[0072] 단말 장치(90: 90-1 내지 90-5)는 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)에 접근하거나 또는 필요에 따라 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2)에 접근하여, 클라우드 서비스 제공 시스템(1)으로부터 클라우드 서비스를 제공받을 수 있다. 구체적으로 단말 장치(90: 90-1 내지 90-5)는 사용자의 조작에 따른 각종 명령이나 데이터를 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 및 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 중 적어도 하나로 전송하고, 또한 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 및 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 중 적어도 하나로부터 클라우드 서비스와 관련된 각종 지시나 데이터(예를 들어, 영상 데이터나 음향 데이터 등)를 수신함으로써, 사용자가 클라우드 서비스를 이용할 수 있도록 한다.

[0073] 단말 장치(90: 90-1 내지 90-5)는, 유선 및/또는 무선 통신 네트워크를 통해 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 및 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 중 적어도 하나에 접속할 수 있는 전자 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말 장치(90: 90-1 내지 90-5)는, 데스크톱 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 스마트 폰, 태블릿 피씨, 두부 장착형 디스플레이(HMD, Head Mounted Display) 장치, 스마트 시계, 디지털 텔레비전, 셋톱 박스, 내비게이션 장치, 개인용 디지털 보조기(PDA, Personal Digital Assistant), 휴대용 게임기, 전자 칠판, 전자 광고판, 음향 재생 장치, 인공지능 스피커 장치 또는 이외 네트워크에 접속 가능한 다양한 전자 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0074] 실시예에 따라서, 클라우드 서비스 제공 시스템(1)은, 상술한 클라우드(10, 20)나 라우터(80) 외에도 다른 전자 장치(미도시)를 더 포함할 수도 있다. 다른 전자 장치는 클라우드(10, 20)의 프로세서(13, 23)가 수행 가능한 동작의 전부 또는 일부를 수행하도록 설계된 것일 수도 있다. 구체적으로 예를 들어, 다른 전자 장치는 클라우드 서비스가 제공될 경로를 결정하거나, 및/또는 자기 동작이나 서비스를 결정하는 등의 동작을 수행할 수도 있다. 이 경우, 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 및 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 각각은 클라우드 서비스의 제공과 관련된 동작만을 수행하고, 이외 서비스 라우팅 결정 등의 동작은 다른 전자 장치만이 수행하도록 마련되는 것도 가능하고, 또한 다른 전자 장치가 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 및 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3)와 더불어 서비스 라우팅 결정 등의 동작을 더 수행하도록 마련되는 것도 가능하다. 다른 전자 장치는, 데스크톱 컴퓨터나 서버 기능의 수행을 위해 특별히 제작된 서버용 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다.

[0075] 이하 도 3 및 도 4를 참조하여, 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템(1)에 있어서, 하위 클라우드(20: 20-1 내지 20-3) 및 상위 클라우드(10: 10-1, 10-2) 중 서비스 제공 주체가 결정되는 과정(즉, 서비스 라우팅 과정)의 여러 실시예에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.

- [0076] 도 3은 클라우드 서비스 제공 시스템의 일 실시예를 기반으로 하는 서비스 라우팅 방법의 제1 실시예를 설명한 도면이다.
- [0077] 도 3에 도시된 바에 의하면, 단말 장치(90)는 사용자의 조작 또는 미리 정의된 설정에 따라서 클라우드 서비스 제공과 관련된 요청(이하 서비스 제공 요청)을 유선 및/또는 무선 네트워크를 통하여 하위 클라우드(20)에 전송한다(98). 서비스 제공 요청은 패킷의 형태로 전송될 수 있다.
- [0078] 하위 클라우드(20)는 단말 장치(90)로부터 패킷 형태의 요청을 수신하고(201), 패킷을 검사 및 분석하여 사용자의 서비스 제공 요청의 내용을 판단한다(202). 사용자의 요청이 무엇인지 여부가 결정되면, 하위 클라우드(20)는 클라우드 서비스 경로 결정 과정을 개시한다(203).
- [0079] 하위 클라우드(20)는 하위 클라우드(20)에 요청된 클라우드 서비스가 존재하는지 여부를 판단한다(204). 구체적으로 예를 들어, 하위 클라우드(20)는, 프로세서(23)가 사용자가 요구하는 동작을 수행하고 있거나 또는 수행 가능한지 여부를 판단하거나, 컴퓨팅 장치(21)의 저장부(24)에 사용자가 요청하는 작업에 관한 소프트웨어가 설치되어 있거나, 사용자가 열람 또는 사용하고자 하는 데이터(예를 들어, 설정 값 등)이 저장되어 있는지 여부 등을 판단할 수 있다.
- [0080] 만약 클라우드 서비스가 존재한다고 판단되면(204의 예), 하위 클라우드(20)는 클라우드 서비스에 관련된 소프트웨어를 실행하거나 데이터를 호출하여, 사용자의 단말 장치(90)로 클라우드 서비스를 전달하여 제공한다(205). 이에 따라 사용자는 단말 장치(90)를 이용하여 클라우드 서비스를 이용할 수 있게 된다(99).
- [0081] 만약 클라우드 서비스가 존재하지 않는다고 판단되면(204의 아니오), 하위 클라우드(20)는, 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스의 수행 가능 여부를 판단할 수 있다(206). 예를 들어, 하위 클라우드(20)는, 단독으로 또는 필요에 따라 상위 클라우드(10)와 함께 동작하여, 하위 클라우드(20)의 자원을 확인할 수 있다. 필요에 따라서 하위 클라우드(20)는, 네트워크 자원도 확인할 수 있다.
- [0082] 자원의 확인 결과, 만약 하위 클라우드(20)의 현재의 자원이 사용자가 요구하는 클라우드 서비스의 제공에 충분하다고 판단된다면(206의 예), 하위 클라우드(20)는 상위 클라우드(10)에 서비스 배치 요청을 전송할 수 있다.
- [0083] 상위 클라우드(10)는 서비스 배치 요청에 응하여 서비스 배치 동작을 준비한다(101). 구체적으로 예를 들어, 상위 클라우드(10)는 서비스 배치 요청에 대응하는 클라우드 서비스를 결정하고, 클라우드 서비스에 대응하는 소프트웨어나 데이터 등을 결정할 수 있다. 필요에 따라, 상위 클라우드(10)는 클라우드 서비스의 소프트웨어나 데이터 등을 전송 가능한 형태로 변환하는 과정을 더 수행할 수도 있다.
- [0084] 서비스 배치 동작의 준비가 완료되면, 상위 클라우드(10)는 하위 클라우드(20)로 서비스 배치 지시를 전송한다(102). 이 경우, 서비스 배치 지시와 더불어 클라우드 서비스의 소프트웨어나 데이터 등도 함께 상위 클라우드(10)에서 하위 클라우드(20)로 전달될 수도 있다.
- [0085] 하위 클라우드(20)는 서비스 배치 지시에 응하여, 클라우드 서비스의 제공이 가능하도록 클라우드 서비스를 배치한다(207). 예를 들어, 하위 클라우드(20)는 사용자의 요청에 대응하는 클라우드 서비스를 제공하기 위해, 이에 대응하는 소프트웨어를 설치하거나 및/또는 데이터를 저장하는 등의 동작을 수행할 수 있다.
- [0086] 클라우드 서비스의 배치가 완료되면, 하위 클라우드(20)는 사용자에게 클라우드 서비스를 제공하고(205), 사용자는 단말 장치(90)를 이용하여 클라우드 서비스를 이용할 수 있게 된다(99).
- [0087] 자원의 확인 결과, 만약 하위 클라우드(20)의 현재의 자원이 사용자가 요구하는 클라우드 서비스의 제공에 충분하지 않아 서비스 제공 요청에 대응하는 서비스의 수행이 불가능하다고 판단된다면(206의 아니오), 하위 클라우드(20)는 상위 클라우드(10)에 서비스 제공 요청 또는 이에 상응하는 요청을 전달할 수 있다. 다시 말해서, 하위 클라우드(20)는 단말 장치(90)로부터 수신한 서비스 제공 요청을 그대로 상위 클라우드(10)로 전달하거나, 또는 미리 정의된 바에 따라 단말 장치(90)로부터 수신한 서비스 제공 요청을 상응하는 다른 정보나 지시(예를 들어, 하위 클라우드(20)의 서비스 제공 불가 정보 등)를 생성하고, 생성한 정보나 지시를 상위 클라우드(10)로 전송할 수도 있다.
- [0088] 상위 클라우드(10)는 서비스 제공 요청 또는 이에 상응하는 정보나 지시를 수신하면, 이에 응하여 직접 단말 장치(90)로 클라우드 서비스를 제공한다(103). 이에 따라 사용자는 단말 장치(90)를 이용하여 상위 클라우드(10)에서 제공하는 클라우드 서비스를 이용하게 된다(99).
- [0089] 상술한 바와 같이 상위 클라우드(10) 및 하위 클라우드(20) 중 적어도 하나에 의해 수행되는 동작의 전부 또는

일부(예를 들어, 101, 102, 201 내지 204, 206 및/또는 207 등)는 별도로 마련된 다른 전자 장치에 의해 수행되는 것도 가능하다.

- [0090] 도 4는 클라우드 서비스 제공 시스템의 일 실시예를 기반으로 하는 서비스 라우팅 방법의 제2 실시예를 설명한 도면이다.
- [0091] 일 실시예에 의하면 클라우드 서비스 제공 시스템(1)은 사용자가 특정한 클라우드 서비스를 요청하기 전에(즉, 사전에) 하위 클라우드(20)에 특정한 클라우드 서비스가 미리 배치되도록 할 수도 있다.
- [0092] 구체적으로 도 4에 도시된 바에 의하면, 먼저 상위 클라우드(10)는 과거나 현재의 상황 또는 과거에 발생되었거나 현재 발생한 이벤트 등을 분석한다(111). 예를 들어, 상위 클라우드(10)는 과거(예를 들어, 가장 최근)에 제공된 클라우드 서비스와 관련된 정보(예를 들어, 실행된 소프트웨어 또는 전송된 데이터 등)나, 현재 사용자에게 제공되고 있는 클라우드 서비스와 관련된 정보나, 특정한 이벤트의 발생 여부에 대한 정보, 현재의 시간 및/또는 단말 장치(90)가 위치한 지역 등과 같은 다양한 정보를 획득하고, 획득한 정보를 분석할 수 있다.
- [0093] 상위 클라우드(10)는 분석 결과를 기반으로 차기 상황 또는 차기 이벤트(이하 차기 상황으로 통칭하도록 한다) 및 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스를 결정할 수 있다(102). 즉, 상위 클라우드(10)는 다음에 사용자가 이용할 것으로 판단되는 클라우드 서비스(예를 들어, 특정한 소프트웨어의 사용이나 또는 특정한 데이터의 수신, 백업 및/또는 복사 등)를 결정할 수 있다. 예를 들어, 상위 클라우드(10)는 특정한 시점에 특정한 클라우드 서비스가 요구될 것이 예상되고 또한 특정한 시점이 도래하는 경우에 요구될 것으로 예상되는 클라우드 서비스를 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스로 결정할 수 있다.
- [0094] 일 실시예에 의하면, 상위 클라우드(10)는 미리 정의된 설정이나 또는 기 구축된 데이터베이스를 기반으로 분석 결과에 대응하는 차기 상황을 결정할 수도 있다. 실시예에 따라서, 상위 클라우드(10)는 딥 러닝 신경망(DNN, Deep Neural Network)이나 합성곱 신경망(CNN, Convolutional Neural Network) 등과 같은 기계 학습 방법을 이용하여 분석 결과에 대응하는 차기 상황을 결정할 수도 있다.
- [0095] 상술한 상황 분석(111) 및 차기 상황 결정(113)은 상위 클라우드(10) 대신에 또는 상위 클라우드(10)와 더불어 하위 클라우드(20)에 의해 수행되는 것도 가능하다.
- [0096] 차기 상황이 결정되면, 상위 클라우드(10)는 배치된 클라우드 서비스를 검사할 것을 요청하는 신호를 하위 클라우드(20)로 전송하고(113), 이에 응하여 하위 클라우드(20)는 배치된 클라우드 서비스를 검사한다(211). 검사 결과는 네트워크를 통하여 소정의 전기적 신호의 형태로 상위 클라우드(10)로 전달될 수 있다.
- [0097] 상위 클라우드(10)는 하위 클라우드(20)의 검사 결과를 기반으로 클라우드 서비스의 배치 여부를 판단한다(114).
- [0098] 검사 결과를 검토한 결과, 만약 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스가 하위 클라우드(20)에 배치되어 있다고 판단되면(114의 예), 상위 클라우드(10)는 사전 클라우드 배치 과정을 종료하고, 미리 정의된 바에 따른 동작을 수행한다(111). 예를 들어, 상위 클라우드(10)는 필요에 따라 상황 분석 동작(111)을 재개할 수도 있고, 또는 미리 정의된 조건이 달성되거나 사용자 또는 하위 클라우드(20)로부터 특별한 지시나 정보가 전송될 때까지 대기하고 있을 수도 있다. 이외에도 상위 클라우드(10)는 설계자나 사용자에게 의해 미리 정의된 바에 따라서 필요한 적어도 하나의 동작을 더 수행하는 것도 가능하다.
- [0099] 만약 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스가 하위 클라우드(20)에 배치되어 있다고 판단되면, 상위 클라우드(10)는 하위 클라우드(20)가 필요한 클라우드 서비스를 가지고 있지 않다고 판단하고, 하위 클라우드(20)에 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스 배치가 가능한지 여부에 대한 정보 전송을 지시 또는 요청할 수 있다(114의 아니오). 다시 말해서, 상위 클라우드(10)는 하위 클라우드(20)의 자원이 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스의 배치에 충분한지 여부에 대한 정보의 전송을 하위 클라우드(20)에 요청할 수 있다.
- [0100] 하위 클라우드(20)는 상위 클라우드(10)의 지시 또는 요청에 응하여, 자원을 검사하고, 자원이 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스의 배치에 충분한지 여부를 판단할 수 있다(212).
- [0101] 만약 하위 클라우드(20)의 자원이 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스의 배치에 충분하지 않은 경우라면(212의 아니오), 사전 클라우드 배치 과정을 종료하고, 상위 클라우드(10) 및 하위 클라우드(20)는 미리 정의된 바에 따른 동작을 수행한다(111). 예를 들어, 상위 클라우드(10)는 상황 분석 동작(111)을 재개할 수도 있다. 또한, 상위 클라우드(10) 및 하위 클라우드(20)는 별도의 지시가 전달될 때까지 대기하고 있을 수도 있다.

- [0102] 만약 하위 클라우드(20)의 자원이 상황에 대응하는 클라우드 서비스의 배치에 충분한 경우라면(212의 예), 하위 클라우드(20)는 상위 클라우드(10)로 자원에 관한 정보를 전달하고, 상위 클라우드(10)는 하위 클라우드(20)로부터 수신한 정보를 기반으로 자원이 충분하다고 판단하고, 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스 배치를 준비한다(115). 예를 들어, 상위 클라우드(10)는 차기 상황 대응하는 클라우드 서비스에 해당하는 동작이나, 소프트웨어나 데이터 등을 수집 및 결정할 수 있다. 필요에 따라, 상위 클라우드(10)는 클라우드 서비스의 소프트웨어나 데이터 등을 전송 가능한 형태로 변환하는 과정을 더 수행할 수도 있다.
- [0103] 서비스 배치 동작의 준비가 완료되면, 상위 클라우드(10)는 하위 클라우드(20)로 서비스 배치 지시를 전기적 신호의 형태로 전송할 수 있다(116). 상술한 바와 같이, 서비스 배치 지시와 더불어 클라우드 서비스의 소프트웨어나 데이터 등도 함께 상위 클라우드(10)에서 하위 클라우드(20)로 전달될 수도 있다.
- [0104] 서비스 배치 지시에 응하여 하위 클라우드(20)에는 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스가 사용자에게 제공 가능하도록 배치된다(213). 예를 들어, 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스와 관련된 실행 파일이 하위 클라우드(20)에 설치되거나 또는 필요한 데이터가 하위 클라우드(20)에 저장될 수 있다.
- [0105] 이후 사용자의 단말 장치(90)로부터 클라우드 서비스 제공 요청이 전송되면, 하위 클라우드(20)는 요청을 수신한다(214). 이후, 도 3을 통해 설명한 바와 같이 하위 클라우드(20)는 패킷 검사(202) 및/또는 경로 결정(203, 204, 206, 207)을 수행하고, 상위 클라우드(10)는 필요에 따라 클라우드 서비스 배치 과정(101, 102)을 수행할 수 있다. 또한, 하위 클라우드(10)는 경로의 결정 결과에 따라서 클라우드 서비스의 제공(205) 과정을 수행할 수 있다. 만약 하위 클라우드(20)에 요청된 클라우드 서비스가 배치되어 있지 않고 또한 자원이 요청된 클라우드 서비스를 처리하기에 부족한 경우라면, 상술한 바와 같이 상위 클라우드(10)가 사용자에게 클라우드 서비스(103)를 제공할 수도 있다.
- [0106] 이하 클라우드 서비스 제공 시스템(2)의 다른 실시예에 대해 설명한다.
- [0107] 도 5는 클라우드 서비스 제공 시스템의 다른 실시예에 대한 도면이고, 도 6은 제1 클라우드 내지 제3 클라우드를 설명하기 위한 도면이다.
- [0108] 도 5에 도시된 바에 의하면, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)은, 다른 실시예에 의하면, 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2), 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)를 포함할 수 있다.
- [0109] 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2), 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)는 유선 및/또는 무선 통신 네트워크를 통하여 상호 통신 가능하게 연결된다. 예를 들어, 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2)는 인터넷 네트워크를 통해 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나와 연결될 수 있다. 또한, 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 역시 인터넷 네트워크나 사설 네트워크 등을 통해 상호 통신 가능하게 연결될 수 있다.
- [0110] 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2)는 최상위 클라우드로 동작한다. 다시 말해서, 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2)는 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)에 대해 상술한 상위 클라우드(10)로 동작할 수 있다. 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2)는 상술한 바와 같이 클라우드 서비스 제공 시스템(2) 내에서 클라우드 서비스와 관련된 최상위 권한을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2)는 모든 클라우드 서비스의 제공, 시스템(2) 내의 데이터 관리, 프로비저닝 등의 동작을 수행할 수 있다.
- [0111] 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2)는, 각각 적어도 하나의 컴퓨팅 장치를 이용하여 구현 가능하다. 또한, 도 5에는 두 개의 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2)가 마련된 일례가 도시되어 있으나, 이는 예시적인 것으로 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2)의 개수는 이에 한정되지 않는다.
- [0112] 도 6에 도시된 바를 참조하면, 제1 클라우드(30)는, 일 실시예에 있어서, 상황 예측부(31) 및 클라우드 서비스 처리부(32)를 포함할 수 있으며, 협력적 자원 관리부(60)를 위해 서비스 준비부(34), 자원 모니터링부(35)를 포함할 수 있다. 또한, 제1 클라우드(30)는 클라우드 자원 관리부(61), 네트워크 자원 관리부(62) 및 네트워크 자원 모니터링부(63) 중 적어도 하나를 전부 또는 다른 클라우드(40, 50)와 공유하여 포함할 수도 있다.
- [0113] 상황 예측부(31)는, 과거에 수행된 동작, 현재 수행되는 동작, 과거에 사용자에게 제공된 클라우드 서비스 및 현재 사용자에게 제공되고 있는 클라우드 서비스 중 적어도 하나를 분석하는 상황 분석부(31a)와, 상황 분석부(31a)의 분석 결과를 기반으로 차기 상황을 결정하는 차기 상황 결정부(31b)를 포함할 수 있다. 실시예에 따라서, 차기 상황 결정부(31b)는 상술한 바와 같이 미리 정의된 설정이나 기 구축된 데이터베이스나 또는 기계 학습 방법 등을 기반으로 분석 결과에 대응하는 차기 상황을 결정할 수도 있다. 차기 상황 결정부(31b)의 결정 결

과는 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나로 전달되고, 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나는 차기 상황 결정부(31b)의 결정 결과에 따라서 배치된 클라우드 서비스를 검사하고, 검사 결과를 제1 클라우드(30)로 전송할 수 있다.

[0114] 클라우드 서비스 처리부(32)는 클라우드 서비스를 사용자에게 제공한다. 구체적으로 클라우드 서비스 처리부(32)는 하위 클라우드, 즉 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나로부터 전달된 서비스 제공 요청 또는 이에 상응하는 정보나 지시를 기반으로 사용자가 소정의 단말 장치(91: 91-1 내지 91-8)를 이용하여 클라우드 서비스를 제공받을 수 있도록 동작한다.

[0115] 서비스 준비부(34)는 서비스 배치 동작에 대한 준비를 수행한다. 서비스 준비부(34)는 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나로부터 서비스 배치 요청을 받거나, 및/또는 상황 예측부(31)의 판단 결과에 따른 차기 상황에 대한 클라우드 서비스가 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나에 설치되지 않은 경우, 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나에 클라우드 서비스가 배치될 수 있도록 한다. 예를 들어, 서비스 준비부(34)는 서비스 배치 요청에 대응하는 클라우드 서비스를 결정하고, 클라우드 서비스에 대응하는 소프트웨어나 데이터 등을 결정하거나, 클라우드 서비스의 소프트웨어나 데이터 등을 전송 가능한 형태로 변환하는 등 클라우드 서비스의 배치에 필요한 다양한 동작을 수행할 수 있다. 여기서, 클라우드 서비스는 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나에 배치될 수 있다.

[0116] 자원 모니터링부(35)는 제1 클라우드(30)의 자원을 모니터링한다.

[0117] 클라우드 자원 관리부(61)는 클라우드 서비스 제공 시스템(2)의 전체적인 자원을 관리한다. 즉, 제1 클라우드(30)의 자원만 아니라 제2 클라우드(40)의 자원 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)의 자원을 조합하여 전체적인 클라우드의 자원을 관리한다.

[0118] 네트워크 자원 관리부(62)는, 대역폭이나 패킷 처리 우선 순위 등과 같은 네트워크 자원을 관리한다.

[0119] 네트워크 자원 모니터링부(63)는 상술한 네트워크 자원을 모니터링할 수 있다.

[0120] 상술한 상황 예측부(31), 클라우드 서비스 처리부(32), 서비스 준비부(34), 자원 모니터링부(35), 클라우드 자원 관리부(61), 네트워크 자원 관리부(62) 및 네트워크 자원 모니터링부(63)는 각각 물리적으로 구분되는 것일 수도 있고, 및/또는 논리적으로 구분되는 것일 수도 있다. 또한, 실시예에 따라서 상황 예측부(31), 클라우드 서비스 처리부(32), 서비스 준비부(34), 자원 모니터링부(35), 클라우드 자원 관리부(61), 네트워크 자원 관리부(62) 및 네트워크 자원 모니터링부(63) 중 적어도 하나는 생략 가능하다.

[0121] 제2 클라우드(40)는 클라우드 서비스 제공 시스템(2) 내에서 중위의 클라우드로 동작한다. 다시 말해서, 제2 클라우드(40)는 제1 클라우드(30)에 대해선 하위 클라우드로 동작하고, 및/또는 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)에 대해선 상위 클라우드로 동작할 수도 있다. 다시 말해서, 제2 클라우드(40)는 상술한 상위 클라우드(10) 및 하위 클라우드(20) 중 적어도 하나의 동작을 수행할 수도 있다. 그러나, 실시예에 따라서 제2 클라우드(40)는 상술한 상위 클라우드(10) 및 하위 클라우드(20)의 동작을 수행하지 않고, 다른 기능을 수행하도록 마련된 것일 수도 있다.

[0122] 일 실시예에 의하면, 제2 클라우드(40)는 단말 장치(91: 91-1 내지 91-8)의 고 이동성 지원을 위한 프록시 제공 기능이나, 신속한 서비스 제공을 위한 클라우드 서비스 이미지의 생성 및/또는 제공 기능이나, 클라우드 서비스와 데이터의 배치 기능이나, 및/또는 딥 패킷 검사(Deep Packet Inspection) 기능이나, 데이터 캐싱 기능 등을 수행하도록 마련된 것일 수 있다. 실시예에 따라서, 제2 클라우드(40)는 클라우드 서비스가 제공될 경로를 판단할 수도 있고, 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)가 수행할 수 없는 클라우드 서비스를 사용자에게 제공할 수도 있고, 및/또는 차기 동작이나 서비스를 미리 결정하고 이에 따라 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)에 소정의 클라우드 서비스가 배치되도록 할 수도 있다. 상술한 동작들은 예시적인 것으로, 제2 클라우드(40)의 동작은 이에 한정되지 않는다. 제2 클라우드(40)는 설계자의 선택에 따라서 상술한 바와 상이한 동작을 수행하도록 마련되는 것도 가능하다.

[0123] 제2 클라우드(40)는 예를 들어 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 사이에 배치될 수도 있다. 이에 따라 제3 클라우드(50-1 내지 50-3)의 전부 또는 일부는 제2 클라우드(40)를 경유하여 제1 클라우드(30)와 연결될 수 있다. 그러나, 상황에 따라서 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2) 및 제3 클라우드(예를 들어, 50-4 등) 사이에 제2 클라우드(40)가 배치되지 않을 수도 있다. 또한, 제3 클라우드(예를 들어, 50-1, 50-3, 50-4 등)는, 제2 클라우드(40)를 경유하지 않고 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2)와 직접 통신을 수행하는

것도 가능하다. 즉, 제3 클라우드(예를 들어, 50-1, 50-3, 50-4 등)의 전부 또는 일부와 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2) 사이에는 직접 통신이 가능한 경로가 더 형성되어 있을 수도 있다.

[0124] 제2 클라우드(40)는 제1 클라우드(30)에 비해 상대적으로 단말 장치(90: 90-1 내지 90-8)에 더 인접하여 배치될 수도 있다.

[0125] 도 5에는 한 개의 제2 클라우드(40)만이 도시되어 있으나, 이는 예시적인 것으로, 복수의 제2클라우드(40)가 클라우드 서비스 제공 시스템(2) 내에 마련되는 것도 가능하다.

[0126] 도 6에 도시된 바를 참조하면, 제2 클라우드는(40), 일 실시예에 의하면, 서비스 인식부(41), 이동성 관리부(42) 및 클라우드 서비스 처리부(43)를 포함할 수 있으며, 필요에 따라 협력적 자원 관리부(60)로 동작하는 서비스 준비부(44), 자원 모니터링부(45)를 더 포함할 수도 있다. 또한 제2 클라우드(40)는 협력적 자원 관리부(60)의 일부로 클라우드 자원 관리부(61), 네트워크 자원 관리부(62) 및 네트워크 자원 모니터링부(63) 중 적어도 하나를 전부 또는 다른 클라우드(30, 50)와 공유하여 포함할 수도 있다.

[0127] 서비스 인식부(41)는, 사용자의 요청을 분석하여 사용자가 요구하는 클라우드 서비스를 인식할 수 있다. 서비스 인식부(41)는 사용자로부터 전달된 패킷을 검사 및 분석하여 사용자의 요청 내용을 판단하는 패킷 검사부(41a)와, 제2 클라우드(40)에 요구하는 클라우드 서비스가 설치되어 있는지 여부 및/또는 제2 클라우드(40)의 자원을 기반으로 클라우드 서비스의 경로를 결정하는 서비스 경로 결정부(41b)를 포함할 수 있다.

[0128] 서비스 경로 결정부(41b)는, 일 실시예에 있어서, 상술한 바와 같이 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나에, 요청된 클라우드 서비스가 배치되어 있는지 판단하고, 판단 결과를 기반으로 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)가 클라우드 서비스를 제공하도록 하거나, 또는 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나의 자원이 클라우드 서비스 제공에 충분한지 여부를 판단할 수 있다. 또한, 서비스 경로 결정부(41b)는 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나의 자원이 클라우드 서비스 제공에 충분한 경우, 제1 클라우드(30)에 자원이 충분한 클라우드(즉, 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나)에 클라우드 서비스 배치를 요청하고, 반대로 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나의 자원이 클라우드 서비스 제공에 불충분한 경우, 제1 클라우드(30)가 클라우드 서비스를 제공하도록 요청할 수도 있다.

[0129] 이동성 관리부(42)는 외부 프로시 및 내부 프로시 중 적어도 하나의 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 이동성 관리부(42)는 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)가 제1 클라우드(30: 10-1, 10-2)에 접속하도록 할 수 있다.

[0130] 클라우드 서비스 처리부(42)는 클라우드 서비스를 사용자에게 제공할 수 있다. 이 경우, 클라우드 서비스 처리부(42)는 제2 클라우드(40)에 직접 접속한 단말 장치(90)으로부터 전달된 서비스 제공 요청을 기반으로 클라우드 서비스를 사용자에게 제공할 수도 있고, 및/또는 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)로부터 전달된 서비스 제공 요청 또는 이에 상응하는 정보나 지시를 기반으로 사용자에게 클라우드 서비스를 제공할 수도 있다.

[0131] 서비스 준비부(44)는 서비스 배치 동작에 대한 준비를 수행한다. 서비스 준비부(44)는 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)로부터 서비스 배치 요청을 받은 경우, 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)에 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스가 배치될 수 있도록 할 수도 있다. 또한, 서비스 준비부(44)는 상황 예측부(31)의 판단 결과에 따른 차기 상황에 대한 클라우드 서비스가 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나에 설치되어 있지 않은 경우, 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나에 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스가 배치되도록 할 수도 있다.

[0132] 자원 모니터링부(45)는 제2 클라우드(40)의 자원을 모니터링한다. 또한, 클라우드 자원 관리부(61)는 클라우드 서비스 제공 시스템(2)의 전체적인 자원을 관리하고, 네트워크 자원 관리부(62)는, 대역폭이나 패킷 처리 우선 순위 등과 같은 네트워크 자원을 관리할 수 있다. 이들에 대해선 제1 클라우드(30)의 설명 과정에서 이미 기술된 바 있으므로, 자세한 내용은 생략하도록 한다.

[0133] 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)는 클라우드 서비스 제공 시스템(2) 내에서 최하위 클라우드로 동작한다. 다시 말해서, 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)는 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2) 및 제2 클라우드(40) 중 적어도 하나에 대해 상술한 하위 클라우드(20)로 동작할 수 있다.

[0134] 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)는 사용자의 단말 장치(91: 91-1 내지 91-8)와 직접 통신을 수행할 수 있다. 이 경우, 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)는 단말 장치(91: 91-1 내지 91-8)와 유선 통신 네트워크 및 무선 통신 네트워크 중 적어도 하나를 기반으로 통신을 수행할 수 있다.

- [0135] 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)는 사용자의 단말 장치(90: 90-1 내지 90-8)에 인접하여 위치하고, 신속함을 요하는 클라우드 서비스나 실시간 클라우드 서비스를 사용자에게 제공하도록 마련될 수 있다. 또한, 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)는 클라우드 서비스가 제공될 경로를 판단할 수도 있다.
- [0136] 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)는 실시예에 따라서 제1 클라우드(30: 10-1, 10-2)와 직접 연결될 수도 있고, 제2 클라우드(20)와 연결될 수도 있으며, 및/또는 다른 제3 클라우드(예를 들어, 50-1 및 50-2, 50-2 및 50-3)와 연결될 수도 있다. 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)는 이와 같은 연결을 기반으로 사용자에게 다양한 클라우드 서비스를 제공할 수 있다.
- [0137] 도 5에는 네 개의 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)가 설치된 일례가 도시되어 있으나, 이는 예시적인 것으로 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)의 개수는 이에 한정되지 않음은 자명하다.
- [0138] 도 6에 도시된 바에 따르면, 제3 클라우드는(50)는, 일 실시예에 있어서, 서비스 인식부(51) 및 클라우드 서비스 처리부(53)를 포함할 수 있다. 또한, 제3 클라우드는(50)는, 협력적 자원 관리부(60)로 동작하는 서비스 준비부(54), 자원 모니터링부(55)를 더 포함할 수도 있고, 협력적 자원 관리부(60)의 일부로 클라우드 자원 관리부(61), 네트워크 자원 관리부(62) 및 네트워크 자원 모니터링부(63) 중 적어도 하나를 전부 또는 다른 클라우드(30, 40)와 공유하여 포함할 수도 있다.
- [0139] 서비스 인식부(51)는, 사용자의 요청을 분석하여 사용자가 요구하는 클라우드 서비스를 인식할 수 있으며, 사용자로부터 전달된 패킷을 검사 및 분석하여 사용자의 요청 내용을 판단하는 패킷 검사부(51a)와, 제3 클라우드(50)에 요구하는 클라우드 서비스가 설치되어 있는지 여부 및/또는 제3 클라우드(50)의 자원을 기반으로 클라우드 서비스의 경로를 결정하는 서비스 경로 결정부(51b)를 포함할 수 있다.
- [0140] 서비스 경로 결정부(41b)는, 일 실시예에 있어서, 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)에, 요청된 클라우드 서비스가 배치되어 있는지 판단하고, 판단 결과를 기반으로 제3 클라우드(50)가 클라우드 서비스를 제공하도록 하거나, 또는 제3 클라우드(50) 중 적어도 하나의 자원이 클라우드 서비스 제공에 충분하지 여부를 판단할 수 있다. 또한, 서비스 경로 결정부(41b)는 제3 클라우드(50) 중 적어도 하나의 자원이 클라우드 서비스 제공에 충분하면, 제1 클라우드(30) 및 제2 클라우드(40) 중 적어도 하나에 클라우드 서비스 배치를 요청하고, 반대로 자원이 클라우드 서비스 제공에 불충분한 경우, 제1 클라우드(30) 및 제2 클라우드(40) 중 적어도 하나가 클라우드 서비스를 제공하도록 요청할 수도 있다.
- [0141] 클라우드 서비스 처리부(52)는 클라우드 서비스를 사용자에게 제공할 수 있으며, 서비스 준비부(54)는 제3 클라우드(50) 등에 대한 서비스 배치 동작에 대한 준비를 수행할 수 있다. 자원 모니터링부(55)는 제3 클라우드(50)의 자원을 모니터링한다. 클라우드 자원 관리부(61)는 클라우드 서비스 제공 시스템(2)의 전체적인 자원을 관리하고, 네트워크 자원 관리부(62)는, 대역폭이나 패킷 처리 우선 순위 등과 같은 네트워크 자원을 관리할 수 있다. 패킷 검사부(51a), 클라우드 서비스 처리부(52), 서비스 준비부(54), 자원 모니터링부(55), 클라우드 자원 관리부(61), 네트워크 자원 관리부(62) 및 네트워크 자원 모니터링부(63)에 대해선 제1 클라우드(30) 및 제2 클라우드(40)와 관련하여 기 설명되었으므로, 자세한 내용은 생략하도록 한다.
- [0142] 단말 장치(91: 91-1 내지 91-8)는 클라우드 서비스 제공 시스템(2)에 접근하여 클라우드 서비스를 제공받을 수 있다. 단말 장치(91: 91-1 내지 91-8)는 상술한 바와 같이 데스크 톱 등을 이용하여 구현될 수 있다.
- [0143] 단말 장치(91: 91-1 내지 91-8)는, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)에 포함되는 다수의 클라우드(30 내지 50) 중 적어도 하나에 접근할 수 있다. 예를 들어, 단말 장치(91-1 내지 91-3, 91-6 내지 91-7)는 적어도 하나의 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)에 접근하여 클라우드 서비스를 사용자가 이용할 수 있도록 할 수 있다. 필요에 따라서, 단말 장치(91-3)는 다른 단말 장치(91-4, 91-5)와 소정의 통신 네트워크 등을 이용하여 상호 통신 가능하게 연결될 수도 있으며, 다른 단말 장치(91-4, 91-5)가 클라우드 서비스를 이용할 수 있도록 중개할 수도 있다. 또한, 도면 상 도시되어 있지 않으나, 단말 장치(91)는 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2) 및 제2 클라우드(40) 중 적어도 하나에 연결되는 것도 가능하다.
- [0144] 복수의 단말 장치(91: 91-1 내지 91-8)는 서로 상이한 위치에서 각각 서로 상이하거나 또는 서로 동일한 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4)에 접속할 수 있다. 예를 들어, 어느 하나의 단말 장치(예를 들어, 91-1)는 어느 하나의 제3 클라우드(예를 들어, 50-1)에 접속하여 클라우드 서비스를 이용하고, 다른 하나의 단말 장치(예를 들어, 91-6)은 다른 제3 클라우드(예를 들어, 50-3)에 접속하여 클라우드 서비스를 이용하게 될 수 있다.
- [0145] 또한, 도 5 및 도 6에는 도시되어 있지 않으나, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)은, 제1 클라우드(30: 30-1,

30-2), 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 둘을 연결하거나, 및/또는 제1 클라우드(30: 30-1, 30-2), 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50: 50-1 내지 50-4) 중 적어도 하나와 단말 장치(91: 91-1 내지 91-8)를 연결하는 적어도 하나의 라우터를 더 포함할 수도 있다.

[0146] 다른 실시예에 따른 클라우드 서비스 제공 시스템(2)은, 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템(1)과 동일하게 또는 일부 변형된 방법으로 클라우드 서비스의 경로 결정 과정 및/또는 사전 클라우드 서비스 배치 과정을 수행할 수 있다.

[0147] 이하 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템(1, 2)의 효과에 대해 구체적으로 설명한다.

[0148] 도 7은 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템을 이용하는 경우에서의 패킷의 왕복 시간을 설명하기 위한 도면이고, 도 8은 종래의 중앙 집중형 클라우드를 이용하는 경우에서의 패킷의 왕복 시간을 설명하기 위한 도면이다. 도 7은 제2 실시예의 클라우드 서비스 제공 시스템(2)을 기반으로 속도의 향상을 설명하기 위한 도면이다. 한편, 도 8에서 두 개의 라우터(R₀, R_{n+1})는 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50)를 대체하여 배치되었다. 따라서, 도 7의 단말기(91)와 제1 클라우드(30) 사이의 물리적 장치의 개수와 도 8의 단말기(91)와 중앙 클라우드(60) 사이의 물리적 장치의 개수는 대체적으로 동일하다.

[0149] 도 7에 도시된 바에 의하면, 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템(2)에 단말 장치(91)가 접속하면, 단말 장치(91)는, 상황에 따라서, 제3 클라우드(50)로부터 클라우드 서비스를 제공받을 수도 있고(s1), 제2 클라우드(40)로부터 클라우드 서비스를 제공받을 수도 있으며(s2), 및/또는 제1 클라우드(30)로부터 클라우드 서비스를 제공받을 수도 있다(s3).

[0150] 제3 클라우드(50)로부터 클라우드 서비스를 제공받는 경우라면(s1), 패킷의 왕복 시간(Round Trip Time, RTT_{c3})은 하기의 수학적 식 1과 같이 주어질 수 있다.

수학적 식 1

$$RTT_{c3} = T_{c1}$$

[0151]

[0152] 여기서, t_{c1}은 제3 클라우드(50)에서 처리를 위해 소요되는 시간을 의미한다.

[0153] 제2 클라우드(40)로부터 클라우드 서비스를 제공받는 경우라면(s2), 패킷의 왕복 시간(RTT_{c2})은 하기의 수학적 식 2와 같이 주어질 수 있다.

수학적 식 2

$$RTT_{c2} = 2(t_{c1} + nt_H) + t_{c2}$$

[0154]

[0155] 여기서, t_{c1}은 제3 클라우드(50)에서 처리를 위해 소요되는 시간이고, n은 제2 클라우드(40)와 제3 클라우드(50) 사이에 배치된 라우터(R₁ 내지 R_n)의 개수이고, t_H는 하드웨어 기반 네트워킹에 있어서의 소요되는 시간을 의미한다. t_{c2}는 제2 클라우드(40)가 처리를 위해 소요하는 시간을 의미한다.

[0156] 제1 클라우드(30)로부터 클라우드 서비스를 제공받는 경우라면(s3), 패킷의 왕복 시간(RTT_{c1})은 하기의 수학적 식 3과 같이 주어질 수 있다.

수학적 식 3

$$RTT_{c1} = 2(t_{c1} + nt_H + t_{c2} + mt_H) + t_{c1}$$

[0157]

[0158] 여기서, t_{c1}은 제3 클라우드(50)가 처리를 위해 소요하는 시간이고, t_{c2}는 제2 클라우드(40)가 처리를 위해

소요하는 시간을 의미한다. n 은 제2 클라우드(40)와 제3 클라우드(50) 사이에 배치된 라우터(R_1 내지 R_n)의 개수이고, n 은 제1 클라우드(30)와 제2 클라우드(40) 사이에 배치된 라우터(R_{n+1} 내지 R_{m+n+1})의 개수이다. t_H 는 하드웨어 기반 네트워킹에 있어서의 소요되는 시간이고, t_{c1} 은 제1 클라우드(30)가 처리를 위해 소요하는 시간을 의미한다.

- [0159] 한편, 도 8에 도시된 바와 같이, 복수의 라우터(R_0 내지 R_{m+n+1})를 포함하는 중앙 집중형 클라우드의 경우, 단말 장치(91)에서 중앙 클라우드(60) 사이에서의 패킷의 왕복(s_4)에 소요되는 시간(RTT_{conv})은 다음의 수학적 식 4와 같이 주어질 수 있다.

수학적 식 4

$$RTT_{conv} = 2(n+m+2)t_H + T_{c1}$$

[0160]

여기서, $n+m+2$ 는, 도 8에 도시된 라우터(R_0 내지 R_{m+n+2})을 의미하고, t_H 는 하드웨어 기반 네트워킹에 있어서의 소요되는 시간을 의미하며, t_{c1} 은 제1 클라우드(30)가 처리를 위해 소요하는 시간을 의미한다.

[0161]

[0162]

도 7에 도시된 바와 같이 클라우드 서비스 제공 시스템(2)을 이용하는 경우, 수학적 식 1 내지 수학적 식 3 중 어느 하나에 따른 왕복 시간(RTT_{c1} , RTT_{c2} , RTT_{c3})에 따라 단말 장치(91)에 클라우드 서비스가 제공된다. 반면에 도 8에 도시된 바와 같이 중앙 집중형 클라우드의 경우에는 오직 수학적 식 4에 따른 왕복 시간(RTT_{conv})에 따라 클라우드 서비스가 제공되게 된다. 따라서, 소요 시간을 전체적으로 고려하였을 때, 수학적 식 1 내지 수학적 식 3 중 어느 하나의 소요 시간은 통계적으로 수학적 식 4보다 더 작다. 따라서, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)을 이용하는 경우, 상대적으로 데이터 전송 시간이 크게 단축될 수 있게 된다. 이는 하기의 도 9 내지 도 11에 도시된 실험적 결과에서도 드러난다.

[0163]

도 9는 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템과 종래의 중앙 집중형 클라우드 간의 패킷의 왕복 시간을 비교하기 위한 제1 그래프이고, 도 10은 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템과 종래의 중앙 집중형 클라우드 간의 패킷의 왕복 시간을 비교하기 위한 제2 그래프이다. 도 11은 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템과 종래의 중앙 집중형 클라우드 간의 패킷의 왕복 시간을 비교하기 위한 제3 그래프이다.

[0164]

도 9는 단말 장치의 증가에 따른 왕복 시간(RTT)과 클라우드에 대한 연결 수(conn.)를 도시한 것으로, 도 9의 (a)는 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템(2)을 이용하는 경우에서의 왕복 시간(RTT)과 각각의 클라우드(30, 40, 50, 60)에 대해 연결된 수(conn.)를, 도 9의 (b)는 종래의 중앙 집중형 클라우드를 이용하는 경우에서 왕복 시간(RTT)과 연결 수(conn.)를 도시한 것이다. 도 9에 도시된 바에 의하면, 단말기(91)의 개수가 증가하면 증가할수록 양자 모두 왕복 시간(RTT)은 증가하되, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)을 이용하는 경우라면 상대적으로 왕복 시간이 낮은 경사로 증가하나, 중앙 집중형 클라우드를 이용하는 경우라면 왕복 시간이 상대적으로 급격한 경사로 증가함을 알 수 있다. 또한, 중앙 집중형 클라우드의 경우 하나의 클라우드에 대한 연결 수가 급격히 증가하나, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)의 경우 제1 클라우드(30)는 단말기의 개수가 특정한 값(예를 들어, 8)을 초과한 경우에만 연결 수가 증가하고, 제2 클라우드(40) 및 제3 클라우드(50)는 어느 정도까지는 연결 수가 증가하다가 일정한 값을 유지함으로 알 수 있다.

[0165]

이를 수치적으로 표현하면 도 9와 같이 단말 장치의 수가 점진적으로 증가하는 경우, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)의 전체 왕복 시간은, 종합적으로 중앙 집중형 클라우드의 전체 왕복 시간보다 42%정도 낮아졌다. 또한 제1 클라우드(30)에서 클라우드 서비스를 제공하는 단말 기기의 수 역시 중앙 클라우드에서 클라우드 서비스를 제공하는 단말 기기의 수보다 대략 77% 정도 작아졌다.

[0166]

도 10은 단말 장치의 수가 상대적으로 적은 범위 내에서 변화하는 경우에서의 왕복 시간(RTT)과 클라우드에 대한 연결 수(conn.)를 도시한 것으로, 도 10의 (a)는 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템(2)을 이용하는 경우를 나타내고, 도 10의 (b)는 중앙 집중형 클라우드를 이용하는 경우를 나타낸다.

[0167]

도 10의 (a) 및 (b)를 비교하면, 중앙 집중형 클라우드의 경우 왕복 시간(RTT)이나 연결 수가 급격하게 변화하는 반면에, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)의 경우에는 왕복 시간(RTT)이나 연결 수의 변화가 상대적으로 크지 않다. 다시 말해서, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)의 경우에는 왕복 시간(RTT)이나 연결 수의 변화가 안정적이다.

- [0168] 종합적으로는 도 10와 같이 단말 장치의 수가 낮은 범위 내에서 변동하는 경우, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)의 전체 왕복 시간은 평균적으로 중앙 집중형 클라우드의 전체 왕복 시간보다 63%정도 더 작은 값을 가진다.
- [0169] 도 11은 단말 장치의 수가 상대적으로 높은 범위 내에서 변화하는 우에서의 왕복 시간(RTT)과 클라우드에 대한 연결 수(conn.)를 도시한 것이다. 상술한 바와 같이, 도 11의 (a)는 클라우드 서비스 제공 시스템(2)을 이용하는 경우이고, 도 11의 (b)는 중앙 집중형 클라우드를 이용하는 경우이다.
- [0170] 도 11에 도시된 바를 참조하면, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)을 이용하는 경우나 중앙 집중형 클라우드를 이용하는 경우 모두 왕복 시간과 연결 수가 등락을 거듭한다. 그러나, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)을 이용하는 경우에서의 왕복 시간(RTT)은, 중앙 집중형 클라우드를 이용하는 경우에서의 왕복 시간(RTT)보다 상대적으로 낮은 한도 내에서 변화함을 알 수 있다.
- [0171] 이를 수치적으로 표현하면, 단말 장치의 수가 높은 범위 내에서 변동하는 경우, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)의 전체 왕복 시간은, 중앙 집중형 클라우드의 전체 왕복 시간보다 대략 34%정도 낮아지고, 제1 클라우드(30)에서 클라우드 서비스를 제공하는 단말 기기의 수 역시 중앙 클라우드에서 클라우드 서비스를 제공하는 단말 기기의 수보다 대략 64% 정도 작아졌다.
- [0172] 결과적으로, 도 9 내지 도 11을 통해 설명한 바와 같이, 클라우드 서비스 제공 시스템(2)은 중앙 집중형 클라우드보다 평균적인 지연 시간이 적게 발생하기 때문에, 신속한 처리나 실시간 처리를 보다 적절하게 지원할 수 있음을 알 수 있다. 다시 말해서, 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템(1, 2)은, 종래 기술에 비해 네트워크 지연 시간을 단축시킬 수 있으므로 보다 신속하게 사용자에게 클라우드 서비스를 제공할 수 있게 된다. 따라서, 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템(1, 2)은 실시간 상호 작용이 요구되는 가상 현실 또는 증강 현실 서비스나, 높은 이동성을 지원해야 하는 무인 자동차 또는 커넥티드 카, 긴급한 대처가 필요한 재난 안전 서비스 또는 의료 서비스 등과 같이 다양한 분야에 이용될 수 있다.
- [0173] 이하 도 12 및 도 13을 참조하여 서비스 라우팅 방법의 여러 실시예에 대해서 설명하도록 한다.
- [0174] 도 12는 서비스 라우팅 방법의 일 실시예에 대한 흐름도이다.
- [0175] 도 12에 도시된 바를 참조하면, 먼저 사용자가 단말 장치를 조작하여 하위 클라우드로 클라우드 서비스의 제공을 요청한다(300). 하위 클라우드는 상술한 제2 클라우드가 될 수도 있고 또는 제3 클라우드가 될 수도 있다.
- [0176] 순차적으로 하위 클라우드는 서비스 제공 요청에 포함된 패킷을 분석하는 등의 방법을 통하여 사용자의 요청을 판단하고, 서비스 제공 요청을 이용하여 서비스 경로를 결정할 수 있다.
- [0177] 구체적으로 하위 클라우드는 먼저 서비스 제공 요청에 대응하는 클라우드 서비스가 하위 클라우드에 배치되어 있는지 여부를 확인할 수 있다(302).
- [0178] 만약 하위 클라우드에 서비스 제공 요청에 대응하는 클라우드 서비스가 존재하면(302의 예), 하위 클라우드는 배치되어 있는 클라우드 서비스를 단말 장치 및 유무선 통신 네트워크를 통하여 사용자에게 제공한다(310).
- [0179] 만약 하위 클라우드에 요청된 서비스 제공 요청에 대응하는 클라우드 서비스가 존재하지 않으면(302의 아니오), 하위 클라우드는 순차적으로 하위 클라우드의 자원을 확인할 수 있다(304).
- [0180] 하위 클라우드의 자원 확인 결과, 만약 클라우드의 자원이 서비스 제공 요청에 대응하는 클라우드 서비스를 실행하기에 적절하고 충분하다면(306의 예), 하위 클라우드는 상위 클라우드에 클라우드 서비스 배치 요청을 전송하고, 상위 클라우드는 클라우드 서비스의 배치 요청의 수신에 응하여, 하위 클라우드에 서비스 제공 요청에 대응하는 클라우드 서비스와 관련된 파일을 전송하거나 및/또는 클라우드 서비스 배치 지시 등을 전달하여, 서비스 제공 요청에 대응하는 클라우드 서비스가 하위 클라우드에 배치되도록 한다(308). 상위 클라우드는 예를 들어 상술한 제1 클라우드를 포함할 수 있으며, 실시예에 따라서 상술한 제2 클라우드를 포함할 수도 있다.
- [0181] 하위 클라우드의 자원 확인 결과, 만약 클라우드의 자원이 서비스 제공 요청에 대응하는 클라우드 서비스를 실행하기 어렵거나 불가능하다고 판단되면(306의 아니오), 하위 클라우드는 상위 클라우드로 서비스 제공 요청 또는 이에 상응하는 요청을 상위 클라우드로 전송하여, 상위 클라우드에 클라우드 서비스 제공을 요청한다(312).
- [0182] 상위 클라우드는 서비스 제공 요청 또는 이에 상응하는 요청의 수신에 응하여 단말 장치로 클라우드 서비스를 전달한다(314). 이에 따라 단말 장치의 사용자는 상위 클라우드로부터 클라우드 서비스를 제공받게 된다.
- [0183] 실시예에 따라서 자원 확인 과정(304), 자원이 적절한지 여부에 대한 판단 과정(306) 및 클라우드 서비스 배치

과정(308)은 실시예에 따라 생략 가능하다.

- [0184] 도 13은 서비스 라우팅 방법의 다른 실시예에 대한 흐름도이다.
- [0185] 도 13에 도시된 서비스 라우팅 방법은, 도 12를 통해 설명한 서비스 라우팅 방법의 수행 전에 수행될 수도 있고 동시에 수행될 수도 있으며 또는 도 12를 통해 설명한 서비스 라우팅 방법이 수행된 이후에 수행될 수도 있다.
- [0186] 도 13에 도시된 바를 참조하면, 먼저 상위 클라우드 및 하위 클라우드 중 적어도 하나에 의해 상황 판단이 개시된다(320). 구체적으로 상위 클라우드 및 하위 클라우드 중 적어도 하나는 과거나 현재의 상황 또는 과거에 발생되었거나 현재 발생한 이벤트 등을 분석할 수 있다. 여기서, 상위 클라우드는 제1 클라우드 및 제2 클라우드 중 적어도 하나를 포함 가능하고, 하위 클라우드는 제2 클라우드 및 제3 클라우드 중 적어도 하나를 포함 가능하다.
- [0187] 상황 판단 결과를 기반으로 상위 클라우드 및 하위 클라우드 중 적어도 하나는 차기 상황을 결정하고, 아울러 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스를 결정할 수 있다(322).
- [0188] 클라우드 서비스가 결정되면, 상위 클라우드 및 하위 클라우드 중 적어도 하나는 하위 클라우드에 결정된 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스가 배치되어 있는지 여부를 판단할 수 있다(324). 구체적으로 상위 클라우드 및 하위 클라우드 중 적어도 하나는 하위 클라우드에 설치된 클라우드 서비스를 열람하고 검사하여 차기 상황에 대응하는 클라우드를 검출할 수 있다.
- [0189] 만약 하위 클라우드에 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스가 존재한다면(326의 예), 상위 클라우드 및 하위 클라우드 중 적어도 하나는 도 13의 서비스 라우팅 방법을 종료한다.
- [0190] 반대로 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스가 하위 클라우드에 존재하지 않는다면(326의 아니오), 상위 클라우드 및 하위 클라우드 중 적어도 하나는 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스를 처리 및 제공할 수 있는지 여부를 판단할 수 있다(328). 구체적으로는 하위 클라우드의 자원을 검사하고 검사 결과 하위 클라우드가 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스를 처리할 수 있을 정도로 자원을 가지고 있는 여부를 판단할 수 있다.
- [0191] 만약 하위 클라우드가 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스의 제공에 충분한 자원을 가지고 있다면(330의 예), 클라우드 서비스를 하위 클라우드에 배치하여, 추후 사용자의 요청에 대응하여 신속하게 클라우드 서비스가 제공될 수 있도록 한다(332).
- [0192] 반대로 하위 클라우드가 차기 상황에 대응하는 클라우드 서비스의 제공에 충분한 자원을 가지고 있지 않다면(330의 아니오), 상위 클라우드 및 하위 클라우드 중 적어도 하나는 도 13에 따른 방법을 중단시킨다.
- [0193] 상술한 실시예에 따른 클라우드 서비스 제공 방법은, 컴퓨팅 장치에 의해 구동될 수 있는 프로그램의 형태로 구현될 수 있다. 여기서 프로그램은, 프로그램 명령, 데이터 파일 및 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 프로그램은 기계어 코드나 고급 언어 코드를 이용하여 설계 및 제작된 것일 수 있다. 프로그램은 상술한 방법을 구현하기 위하여 특별히 설계된 것일 수도 있고, 컴퓨터 소프트웨어 분야에서 통상의 기술자에게 공지되어 사용 가능한 각종 함수나 정의를 이용하여 구현된 것일 수도 있다.
- [0194] 상술한 클라우드 서비스 제공 방법을 구현하기 위한 프로그램은, 컴퓨터에 의해 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터에 의해 판독 가능한 기록 매체는, 예를 들어, 자기 테이프 저장 매체, 하드 디스크나 플로피 디스크와 같은 자기 디스크 저장 매체, 콤팩트 디스크나 디브이디와 같은 광 기록 매체, 플롭티컬 디스크와 같은 자기-광 기록 매체 및 롬, 램이나 플래시 메모리 등과 같은 반도체 저장 장치 등 컴퓨터 등의 호출에 따라 실행되는 특정 프로그램을 저장 가능한 다양한 종류의 하드웨어 장치를 포함할 수 있다.
- [0195] 이상 클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 클라우드 서비스 제공 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체의 여러 실시예에 대해 설명하였으나, 클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 클라우드 서비스 제공 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체는 오직 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 상술한 실시예를 기초로 수정 및 변형하여 구현 가능한 다양한 장치나 방법 역시 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 클라우드 서비스 제공 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체의 일례가 될 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성 요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나 다른 구성 요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 또는 치환되더라도 상술한 클라우드 서비스 제공 시스템, 컴퓨팅 장치, 클라우드 서비스 제공 방법, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램 및 상기 프로그램이 기록된 기록 매체의

일 실시예가 될 수 있다.

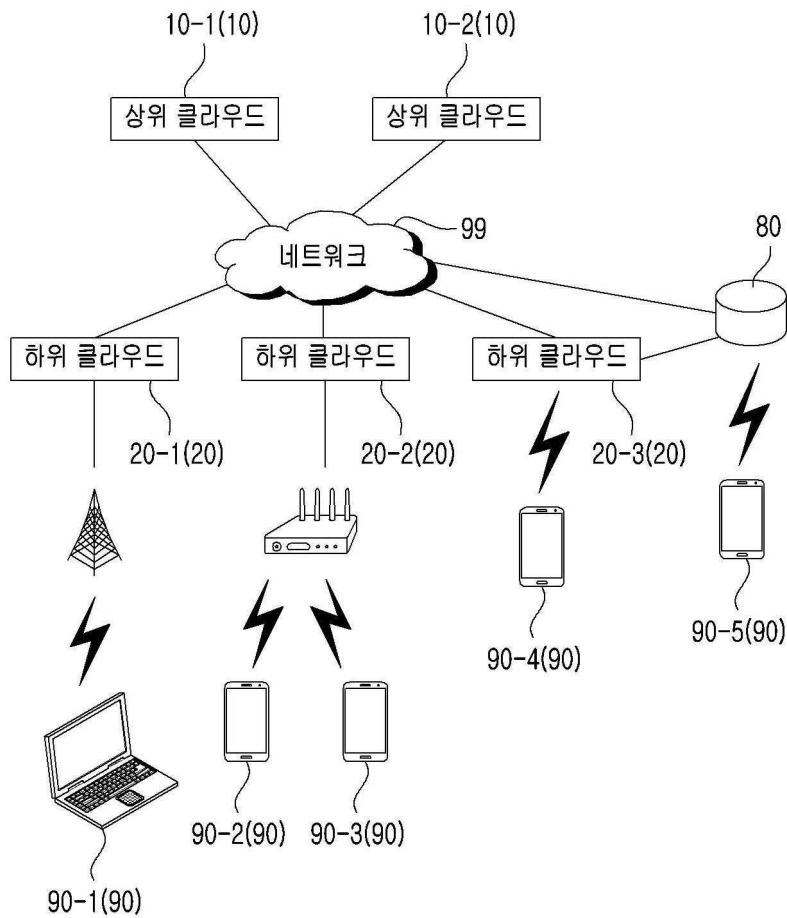
부호의 설명

[0196]

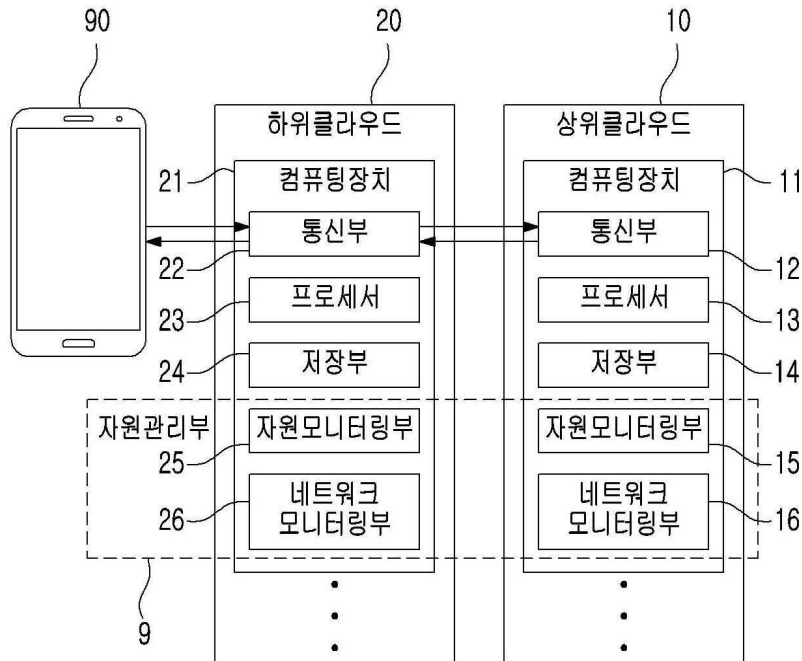
10: 상위 클라우드 20: 하위 클라우드
30: 제1 클라우드 40: 제2 클라우드
50: 제3 클라우드

도면

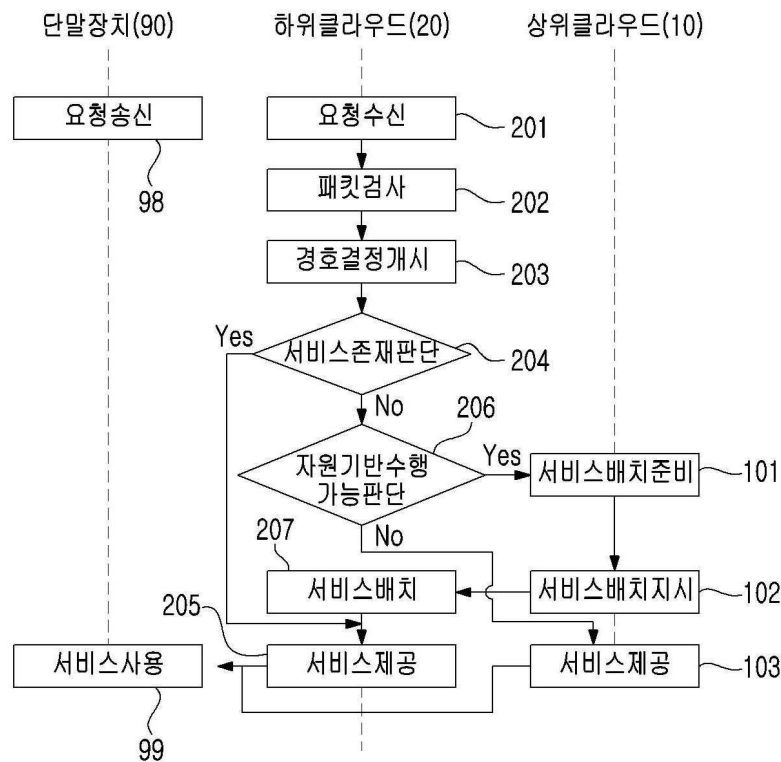
도면1



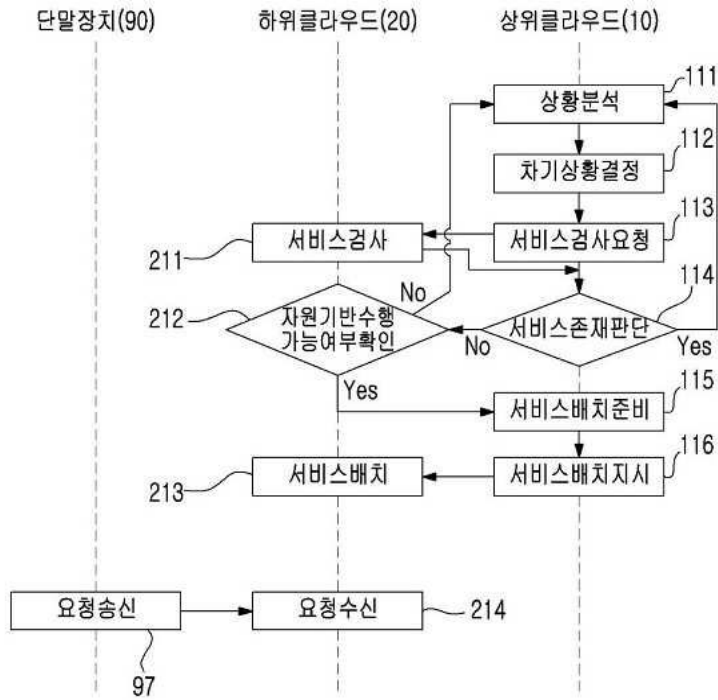
도면2



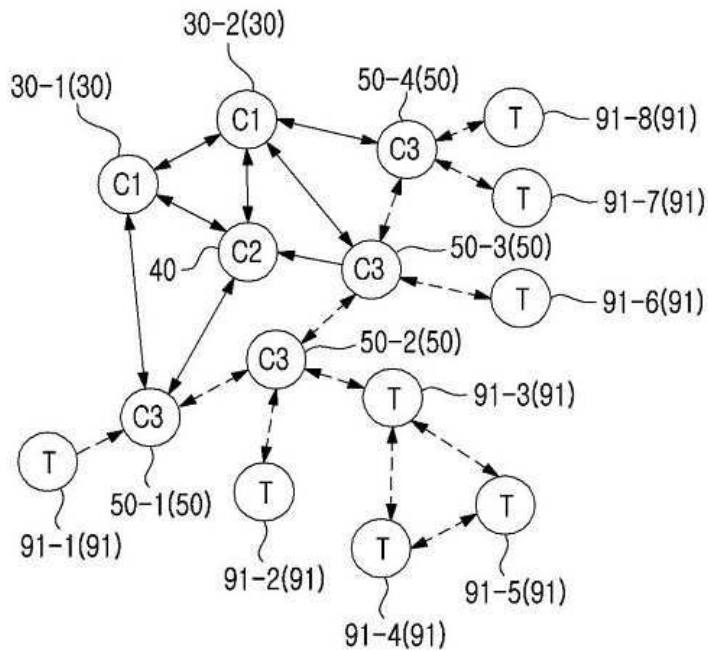
도면3



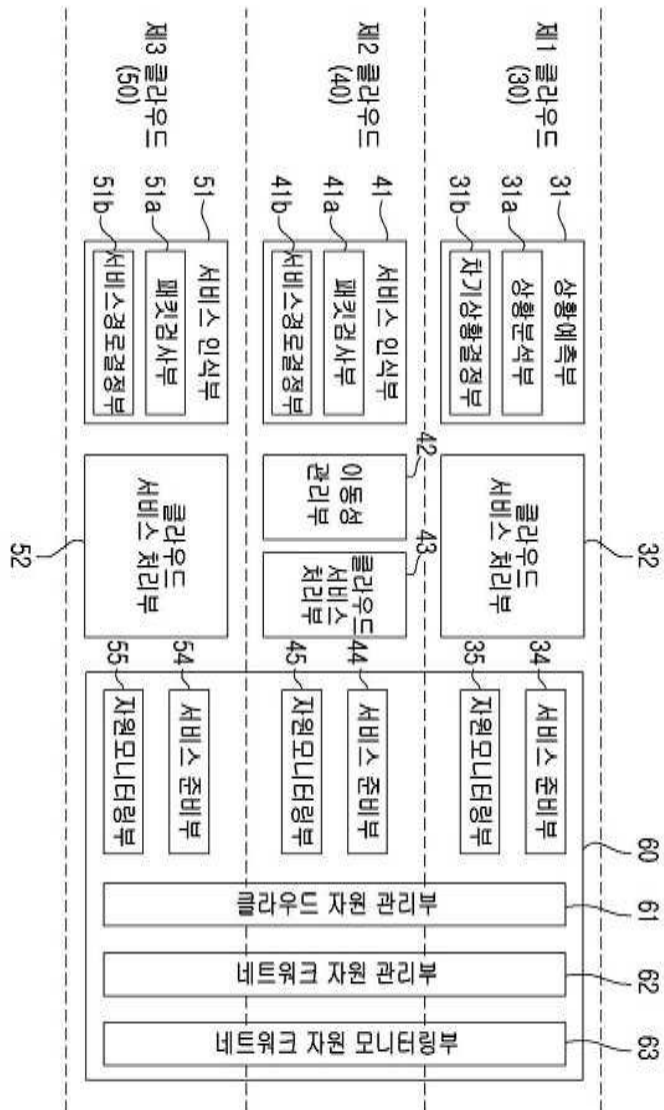
도면4



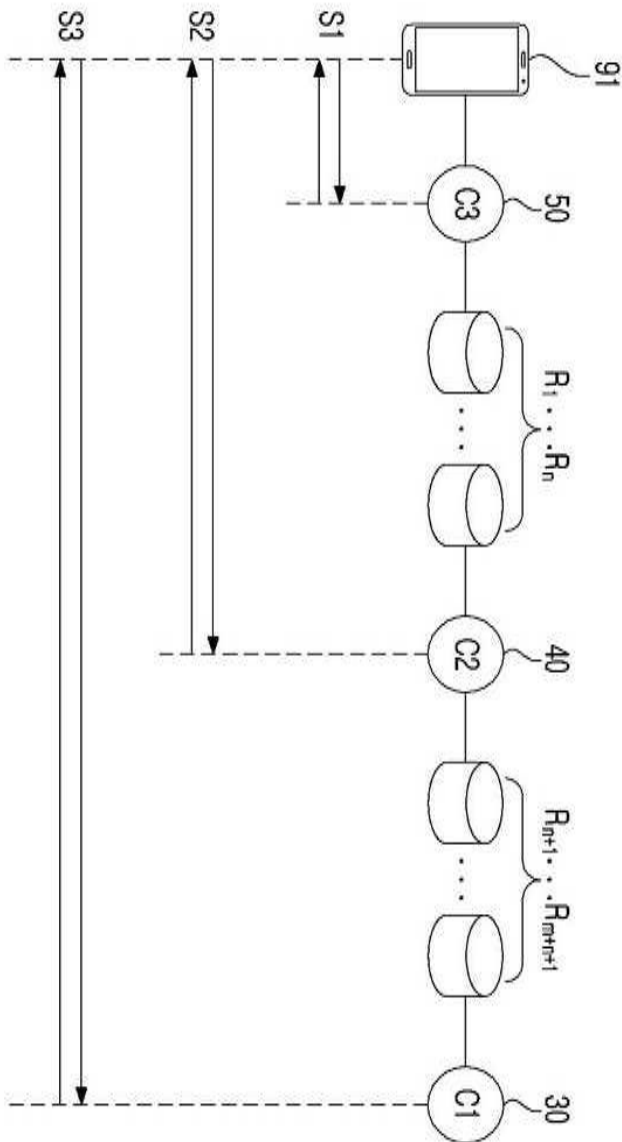
도면5



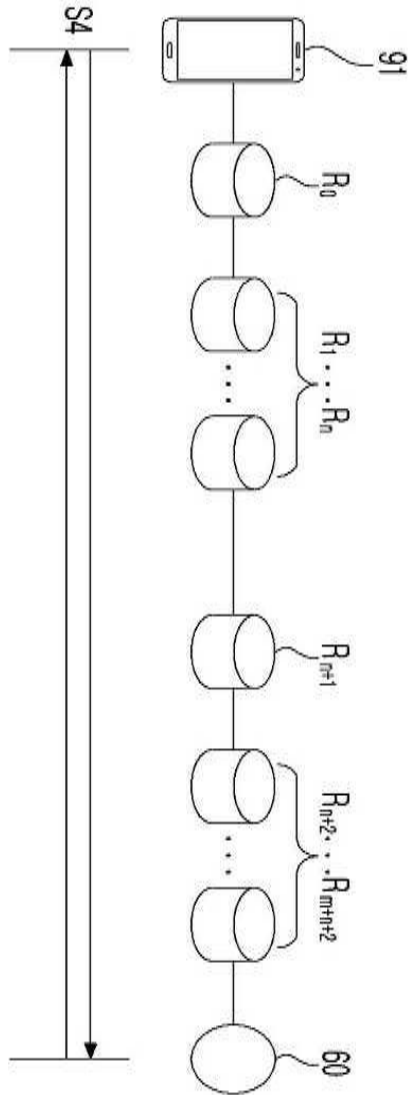
도면6



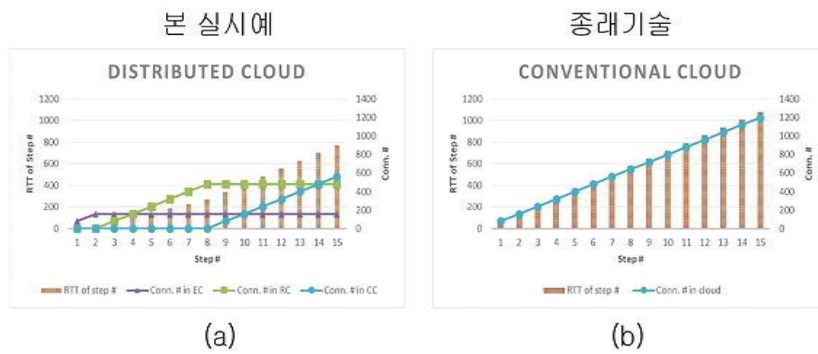
도면7



도면8



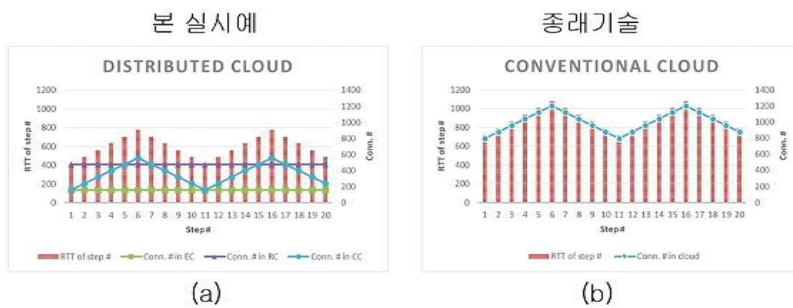
도면9



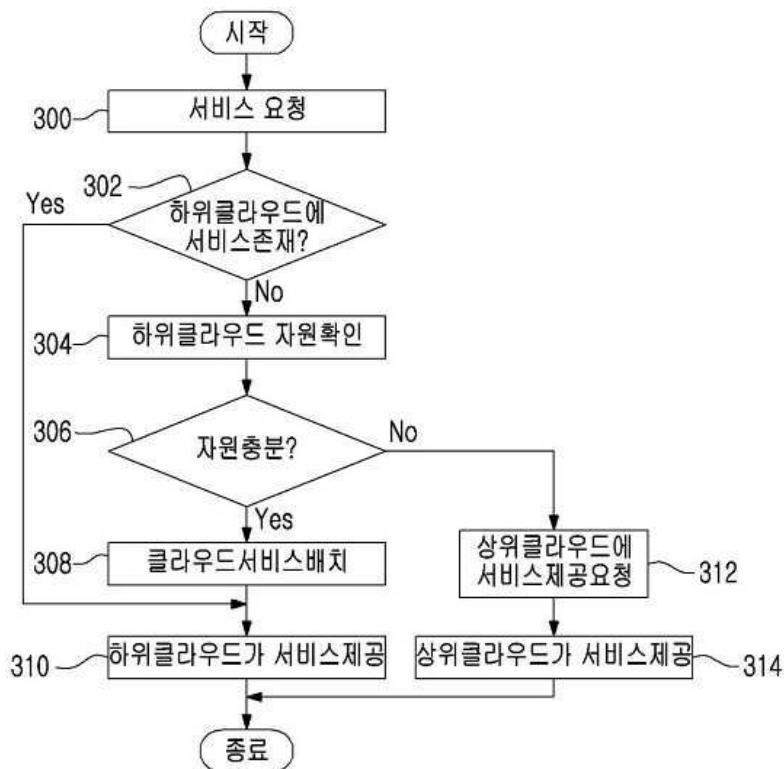
도면10



도면11



도면12



도면13

