



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월01일
(11) 등록번호 10-2334093
(24) 등록일자 2021년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 67/2804 (2013.01)
H04L 67/1087 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0145085
(22) 출원일자 2020년11월03일
심사청구일자 2020년11월03일
(56) 선행기술조사문헌
JP2020123006 A*
KR1020110070665 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
윤주범
서울특별시 송파구 충민로4길 19, 704동 401호(장지동, 송파파인타운7단지)
임한울
서울특별시 영등포구 디지털로56길 20, 3층 (대림동)
유지현
서울특별시 광진구 군자로3길 18-2, 101호 (화양동)
(74) 대리인
두호특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 이준석

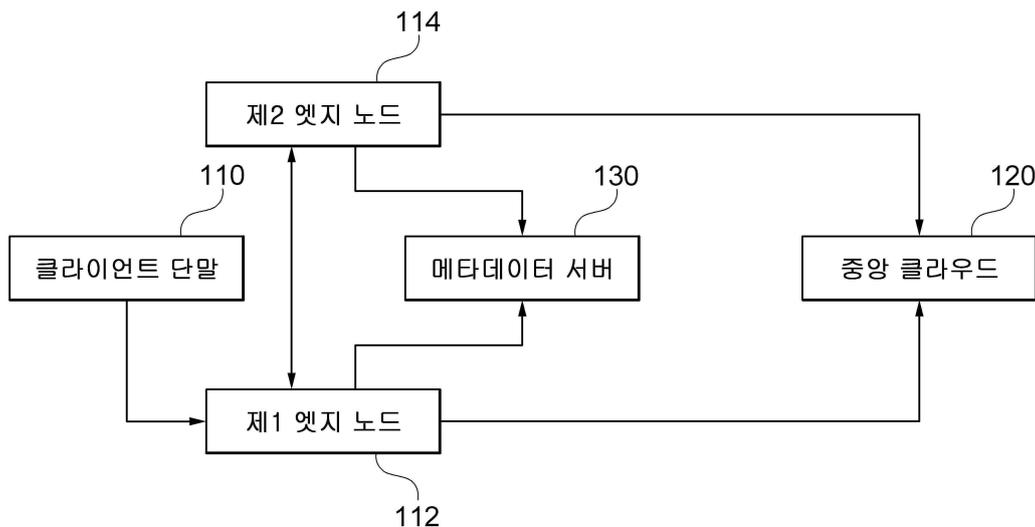
(54) 발명의 명칭 데이터 관리 장치 및 방법

(57) 요약

데이터 관리 장치 및 방법이 개시된다. 일 실시예에 따른 데이터 관리 장치는, 엣지(edge) 컴퓨팅 환경에 포함된 복수의 엣지 노드 중 제1 엣지 노드에 포함된 데이터 관리 장치에 있어서, 상기 제1 엣지 노드에 연결된 클라이언트 단말에 의해 상기 제1 엣지 노드로 제공된 데이터에 대한 메타데이터(metadata)를 생성하고, 상기 메타데이(뒷면에 계속)

대표도

100



터를 메타데이터 서버에 저장하는 메타데이터 관리부; 및 상기 클라이언트 단말에 의해 특정 데이터에 대한 데이터 요청 또는 삭제 요청이 있는 경우, 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터에 기초하여 상기 복수의 엣지 노드 중 상기 특정 데이터를 보유한 엣지 노드를 식별하고, 상기 식별된 엣지 노드가 상기 제1 엣지 노드가 아닌 경우, 상기 식별된 엣지 노드로 상기 특정 데이터에 대한 전송 또는 삭제를 요청하는 데이터 추적부를 포함하고, 상기 메타데이터 관리부는, 상기 특정 데이터의 전송 또는 삭제가 완료된 경우, 상기 메타데이터 서버에 저장된 메타데이터 중 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터를 갱신한다.

(52) CPC특허분류

H04L 67/16 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711116994
과제번호	2020-0-00325-001
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	SW컴퓨팅산업원천기술개발(R&D)
연구과제명	클라우드 엣지 전주기 데이터 안정성을 위한 추적성 보장 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	서울대학교 산학협력단
연구기간	2020.04.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

엣지(edge) 컴퓨팅 환경에 포함된 복수의 엣지 노드 중 제1 엣지 노드에 포함된 데이터 관리 장치에 있어서,
 상기 제1 엣지 노드에 연결된 클라이언트 단말에 의해 상기 제1 엣지 노드로 제공된 데이터에 대한 메타데이터(metadata)를 생성하고, 상기 메타데이터를 메타데이터 서버에 저장하는 메타데이터 관리부; 및

상기 클라이언트 단말에 의해 특정 데이터에 대한 데이터 요청 또는 삭제 요청이 있는 경우, 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터에 기초하여 상기 복수의 엣지 노드 중 상기 특정 데이터를 보유한 엣지 노드를 식별하고, 상기 식별된 엣지 노드가 상기 제1 엣지 노드가 아닌 경우, 상기 식별된 엣지 노드로 상기 특정 데이터에 대한 전송 또는 삭제를 요청하는 데이터 추적부를 포함하고,

상기 메타데이터 관리부는, 상기 특정 데이터의 전송 또는 삭제가 완료된 경우, 상기 메타데이터 서버에 저장된 메타데이터 중 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터를 갱신하고,

상기 특정 데이터에 대한 메타데이터는, 상기 복수의 엣지 노드 중 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보를 포함하고,

상기 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보는, 상기 복수의 엣지 노드 중 상기 단말이 상기 제1 엣지 노드와의 연결 이전에 연결된 이전 엣지 노드에 대한 식별 정보인 데이터 관리 장치.

청구항 2

청구항 1항에 있어서,

상기 특정 데이터에 대한 메타데이터는,

상기 특정 데이터에 대한 데이터 식별 정보 및 상기 클라이언트 단말에 대한 식별 정보 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는, 데이터 관리 장치.

청구항 3

청구항 2항에 있어서,

상기 데이터 추적부는,

상기 보유한 엣지 노드를 상기 이전 엣지 노드에 대한 식별 정보로 식별하는 데이터 관리 장치.

청구항 4

청구항 2항에 있어서,

상기 메타데이터 관리부는,

상기 특정 데이터에 대한 전송 요청에 따라 상기 특정 데이터가 상기 제1 엣지 노드로 전송된 경우, 상기 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보를 상기 제1 엣지 노드에 대한 식별 정보로 갱신하는, 데이터 관리 장치.

청구항 5

청구항 제 3항에 있어서,

상기 메타데이터 관리부는,

상기 특정 데이터에 대한 전송 요청에 따라 상기 특정 데이터가 상기 제1 엣지 노드로 전송된 경우, 상기 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보를 상기 이전 엣지 노드에 대한 식별 정보에서 상기 제1 엣지 노드에 대한 식별 정보로 갱신하는, 데이터 관리 장치.

청구항 6

청구항 1항에 있어서,

상기 제1 엣지 노드는,

상기 제1 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 보유하는 경우, 상기 특정 데이터를 삭제하며, 상기 제1 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 보유하지 않는 경우, 상기 식별된 엣지 노드로 상기 특정 데이터에 대한 삭제를 요청하여 상기 식별된 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 삭제하는, 데이터 관리 장치.

청구항 7

청구항 6항에 있어서,

상기 메타데이터 관리부는,

상기 특정 데이터의 삭제가 완료된 경우, 상기 메타데이터 서버에 저장된 메타데이터 중 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터를 삭제하는, 데이터 관리 장치.

청구항 8

엣지(edge) 컴퓨팅 환경에 포함된 복수의 엣지 노드 중 제1 엣지 노드에 의해 수행되는 데이터 관리 방법에 있어서,

상기 제1 엣지 노드에 연결된 클라이언트 단말에 의해 상기 제1 엣지 노드로 제공된 데이터에 대한 메타데이터(metadata)를 생성하고, 상기 메타데이터를 메타데이터 서버에 저장하는 메타데이터 관리 단계; 및

상기 클라이언트 단말에 의해 특정 데이터에 대한 데이터 요청 또는 삭제 요청이 있는 경우, 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터에 기초하여 상기 복수의 엣지 노드 중 상기 특정 데이터를 보유한 엣지 노드를 식별하고, 상기 식별된 엣지 노드가 상기 제1 엣지 노드가 아닌 경우, 상기 식별된 엣지 노드로 상기 특정 데이터에 대한 전송 또는 삭제를 요청하는 데이터 추적 단계를 포함하고,

상기 메타데이터 관리 단계는, 상기 특정 데이터의 전송 또는 삭제가 완료된 경우, 상기 메타데이터 서버에 저장된 메타데이터 중 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터를 갱신하고,

상기 특정 데이터에 대한 메타데이터는, 상기 복수의 엣지 노드 중 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보를 포함하고,

상기 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보는, 상기 복수의 엣지 노드 중 상기 단말이 상기 제1 엣지 노드와의 연결 이전에 연결된 이전 엣지 노드에 대한 식별 정보인 데이터 관리 방법.

청구항 9

청구항 8항에 있어서,

상기 특정 데이터에 대한 메타데이터는,

상기 특정 데이터에 대한 데이터 식별 정보 및 상기 클라이언트 단말에 대한 식별 정보 중 적어도 어느 하나를

더 포함하는, 데이터 관리 방법.

청구항 10

청구항 9항에 있어서,
 상기 데이터 추적 단계는,
 상기 보유한 엣지 노드를 상기 이전 엣지 노드에 대한 식별 정보로 식별하는 데이터 관리 방법.

청구항 11

청구항 9항에 있어서,
 상기 메타데이터 관리 단계는,
 상기 특정 데이터에 대한 전송 요청에 따라 상기 특정 데이터가 상기 제1 엣지 노드로 전송된 경우, 상기 특정 데이터를 보유한 엣지 노드에 대한 식별 정보를 상기 제1 엣지 노드에 대한 식별 정보로 갱신하는, 데이터 관리 방법.

청구항 12

청구항 제 10항에 있어서,
 상기 메타데이터 관리 단계는,
 상기 특정 데이터에 대한 전송 요청에 따라 상기 특정 데이터가 상기 제1 엣지 노드로 전송된 경우, 상기 특정 데이터를 보유한 엣지 노드에 대한 식별 정보를 상기 이전 엣지 노드에 대한 식별 정보에서 상기 제1 엣지 노드에 대한 식별 정보로 갱신하는, 데이터 관리 방법.

청구항 13

청구항 8항에 있어서,
 상기 제1 엣지 노드는,
 상기 제1 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 보유하는 경우, 상기 특정 데이터를 삭제하며, 상기 제1 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 보유하지 않는 경우, 상기 식별된 엣지 노드로 상기 특정 데이터에 대한 삭제를 요청하여 상기 식별된 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 삭제하는, 데이터 관리 방법.

청구항 14

청구항 13항에 있어서,
 상기 메타데이터 관리 단계는,
 상기 특정 데이터의 삭제가 완료된 경우, 상기 메타데이터 서버에 저장된 메타데이터 중 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터를 삭제하는, 데이터 관리 방법.

발명의 설명

기술 분야

개시되는 실시예들은 엣지(edge) 컴퓨팅 환경에서의 데이터를 관리하기 위한 기술과 관련된다.

[0001]

배경 기술

- [0002] �지(edge) 컴퓨팅은 데이터 센터에서 컴퓨팅 작업을 수행하는 클라우드(cloud) 컴퓨팅과 달리, 말단 기기에서 컴퓨팅을 수행한다. 즉, �지 컴퓨팅은 해당 기기에서 데이터를 자체적으로 처리하며 그로 인해 데이터 보안 향상 등의 새로운 이점을 가진다.
- [0003] 그러나, �지 컴퓨팅의 새로운 이점에도 불구하고, �지 컴퓨팅 환경은 여전히 보안에 대한 개발이 요구된다. �지 컴퓨팅이 처리 성능을 주변 네트워크로 분산하는 점을 고려하면, 사용자는 그들의 데이터가 어떤 었지 노드에 위치하는지, 사용자가 데이터의 삭제를 요청하는 경우 해당 데이터가 모든 었지 노드에서 완벽하게 삭제되는지 등의 여부를 확인할 필요가 있기 때문이다.
- [0004] 이와 관련하여, 었지 컴퓨팅 환경에서 데이터 보안 방법으로 파일과 로그를 활용해 데이터의 흐름을 추적하는 기술과 관련된 연구가 진행되고 있다. 그러나, 이는 데이터의 탈취 및 변조 사고에 따라 발생하는 책임을 결정하는 방법에 불과할 뿐, 사용자의 데이터를 투명하게 처리하는 기술과 관련한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서, 향후 었지 컴퓨팅 환경의 신뢰도 및 개인의 프라이버시 문제를 해결하기 위해서라도 데이터의 추적 및 삭제 과정을 확인할 수 있는 방안이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1712082호 (2017.02.24 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 개시되는 실시예들은 었지(edge) 컴퓨팅 환경에서의 데이터를 관리하기 위한 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 일 실시예에 따른 데이터 관리 장치는, 었지(edge) 컴퓨팅 환경에 포함된 복수의 었지 노드 중 제1 었지 노드에 포함된 데이터 관리 장치에 있어서, 상기 제1 었지 노드에 연결된 클라이언트 단말에 의해 상기 제1 었지 노드로 제공된 데이터에 대한 메타데이터(metadata)를 생성하고, 상기 메타데이터를 메타데이터 서버에 저장하는 메타 데이터 관리부; 및 상기 클라이언트 단말에 의해 특정 데이터에 대한 데이터 요청 또는 삭제 요청이 있는 경우, 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터에 기초하여 상기 복수의 었지 노드 중 상기 특정 데이터를 보유한 었지 노드를 식별하고, 상기 식별된 었지 노드가 상기 제1 었지 노드가 아닌 경우, 상기 식별된 었지 노드로 상기 특정 데이터에 대한 전송 또는 삭제를 요청하는 데이터 추적부(220)를 포함하고, 상기 메타데이터 관리부(210)는, 상기 특정 데이터의 전송 또는 삭제가 완료된 경우, 상기 메타데이터 서버에 저장된 메타 데이터 중 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터를 갱신할 수 있다.
- [0008] 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터는, 상기 특정 데이터에 대한 데이터 식별 정보, 상기 클라이언트 단말에 대한 식별 정보 및 상기 복수의 었지 노드 중 특정 데이터를 보유하는 었지 노드에 대한 식별 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 특정 데이터를 보유하는 었지 노드에 대한 식별 정보는, 상기 복수의 었지 노드 중 상기 단말이 상기 제1 었지 노드와의 연결 이전에 연결된 이전 었지 노드에 대한 식별 정보이며, 상기 데이터 추적부(220)는, 상기 보유한 었지 노드를 상기 이전 었지 노드에 대한 식별 정보로 식별할 수 있다.
- [0010] 상기 메타데이터 관리부(210)는, 상기 특정 데이터에 대한 전송 요청에 따라 상기 특정 데이터가 상기 제1 었지 노드로 전송된 경우, 상기 특정 데이터를 보유하는 었지 노드에 대한 식별 정보를 상기 제1 었지 노드에 대한 식별 정보로 갱신할 수 있다.
- [0011] 상기 메타데이터 관리부(210)는, 상기 특정 데이터에 대한 전송 요청에 따라 상기 특정 데이터가 상기 제1 었지 노드로 전송된 경우, 상기 특정 데이터를 보유하는 었지 노드에 대한 식별 정보를 상기 이전 었지 노드에 대한

식별 정보에서 상기 제1 엣지 노드에 대한 식별 정보로 갱신할 수 있다.

- [0012] 상기 제1 엣지 노드는, 상기 제1 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 보유하는 경우, 상기 특정 데이터를 삭제하며, 상기 제1 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 보유하지 않는 경우, 상기 식별된 엣지 노드로 상기 특정 데이터에 대한 삭제를 요청하여 상기 식별된 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 삭제할 수 있다.
- [0013] 상기 메타데이터 관리부(210)는, 상기 특정 데이터의 삭제가 완료된 경우, 상기 메타데이터 서버에 저장된 메타데이터 중 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터를 삭제할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 따른 데이터 관리 방법은, 엣지(edge) 컴퓨팅 환경에 포함된 복수의 엣지 노드 중 제1 엣지 노드에 포함된 데이터 관리 방법에 있어서, 상기 제1 엣지 노드에 연결된 클라이언트 단말에 의해 상기 제1 엣지 노드로 제공된 데이터에 대한 메타데이터(metadata)를 생성하고, 상기 메타데이터를 메타데이터 서버에 저장하는 메타데이터 관리 단계; 및 상기 클라이언트 단말에 의해 특정 데이터에 대한 데이터 요청 또는 삭제 요청이 있는 경우, 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터에 기초하여 상기 복수의 엣지 노드 중 상기 특정 데이터를 보유한 엣지 노드를 식별하고, 상기 식별된 엣지 노드가 상기 제1 엣지 노드가 아닌 경우, 상기 식별된 엣지 노드로 상기 특정 데이터에 대한 전송 또는 삭제를 요청하는 데이터 추적 단계를 포함하고, 상기 메타데이터 관리 단계는, 상기 특정 데이터의 전송 또는 삭제가 완료된 경우, 상기 메타데이터 서버에 저장된 메타데이터 중 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터를 갱신할 수 있다.
- [0015] 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터는, 상기 특정 데이터에 대한 데이터 식별 정보, 상기 클라이언트 단말에 대한 식별 정보 및 상기 복수의 엣지 노드 중 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보는, 상기 복수의 엣지 노드 중 상기 단말이 상기 제1 엣지 노드와의 연결 이전에 연결된 이전 엣지 노드에 대한 식별 정보이며, 상기 데이터 추적 단계는, 상기 보유한 엣지 노드를 상기 이전 엣지 노드에 대한 식별 정보로 식별하는 데이터 관리 방법.
- [0017] 상기 메타데이터 관리 단계는, 상기 특정 데이터에 대한 전송 요청에 따라 상기 특정 데이터가 상기 제1 엣지 노드로 전송된 경우, 상기 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보를 상기 제1 엣지 노드에 대한 식별 정보로 갱신할 수 있다.
- [0018] 상기 메타데이터 관리 단계는, 상기 특정 데이터에 대한 전송 요청에 따라 상기 특정 데이터가 상기 제1 엣지 노드로 전송된 경우, 상기 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보를 상기 이전 엣지 노드에 대한 식별 정보에서 상기 제1 엣지 노드에 대한 식별 정보로 갱신할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 엣지 노드는, 상기 제1 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 보유하는 경우, 상기 특정 데이터를 삭제하며, 상기 제1 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 보유하지 않는 경우, 상기 식별된 엣지 노드로 상기 특정 데이터에 대한 삭제를 요청하여 상기 식별된 엣지 노드가 상기 특정 데이터를 삭제할 수 있다.
- [0020] 상기 메타데이터 관리 단계는, 상기 특정 데이터의 삭제가 완료된 경우, 상기 메타데이터 서버에 저장된 메타데이터 중 상기 특정 데이터에 대한 메타데이터를 삭제할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 개시되는 실시예들에 따르면, 메타데이터(metadata)를 통해 엣지(edge) 노드에 분산되어 있는 사용자의 데이터를 추적할 수 있다.
- [0022] 개시되는 실시예들은, 데이터가 위치하고 있는 엣지 노드를 메타데이터를 통해 파악할 수 있다. 뿐만 아니라, 데이터 삭제 요청으로 데이터가 삭제된 경우, 데이터를 보유하는 엣지 노드와 관련된 메타데이터를 삭제함으로써 데이터의 완전한 폐기를 보장할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 일 실시예에 따른 엣지(edge) 컴퓨팅 환경에서의 데이터 관리 시스템을 설명하기 위한 블록도.
- 도 2는 일 실시예에 따른 데이터 관리 장치를 설명하기 위한 블록도.
- 도 3은 일 실시예에 따른 메타데이터(metadata)를 설명하기 위한 예시도.
- 도 4는 일 실시예에 따른 클라이언트 단말의 데이터 요청에 따라 특정 데이터의 전송이 완료된 경우 메타데이터

의 갱신 과정을 설명하기 위한 예시도.

도 5은 일 실시예에 따른 클라이언트 단말의 데이터 삭제 요청에 따라 특정 데이터의 삭제가 완료된 경우 메타데이터의 갱신 과정을 설명하기 위한 예시도.

도 6은 는 일 실시예에 따른 데이터 관리 방법을 설명하기 위한 순서도.

도 7은 일 실시예에 따른 클라이언트 단말의 데이터 요청에 따라 특정 데이터의 전송이 완료된 경우 메타데이터의 갱신 과정을 설명하기 위한 순서도.

도 8은 일 실시예에 따른 클라이언트 단말의 데이터 삭제 요청에 따라 특정 데이터의 삭제가 완료된 경우 메타데이터의 갱신 과정을 설명하기 위한 순서도.

도 9은 일 실시예에 따른 컴퓨팅 장치를 포함하는 컴퓨팅 환경을 예시하여 설명하기 위한 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 도면을 참조하여 일 실시예의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 이하의 상세한 설명은 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0025] 일 실시예들을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 일 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 일 실시예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다.
- [0026] 도 1은 일 실시예에 따른 엣지(edge) 컴퓨팅 환경에서의 데이터 관리 시스템(100)을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 데이터 관리 시스템(100)은 클라이언트 단말(110), 제1 엣지 노드(112), 제2 엣지 노드(114), 중앙 클라우드(120) 및 메타데이터 서버(130)를 포함한다.
- [0028] 일 실시예에 따르면, 데이터 관리 시스템(100)은 클라이언트 단말(110)에 의해 제공된 특정 데이터를 제공받아 특정 데이터에 대한 메타데이터를 생성하고, 특정 데이터가 다른 엣지 노드로 이동 또는 삭제하는 경우 이에 대응하여 메타데이터를 갱신하여 데이터의 추적을 가능하게 만드는 시스템이다.
- [0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 클라이언트 단말(110)은 제1 엣지 노드(112)와 연결되어 데이터를 제공할 수 있다. 한편, 클라이언트 단말(110)은 예를 들어 태블릿 PC (Tablet PC), 랩탑(Laptop PC), 스마트 폰(Smartphone), 스마트 TV(Smart TV) 등의 장치일 수 있으나, 유무선 네트워크를 이용하여 엣지 노드와 연결되어 통신할 수 있는 장치라면 특정 장치로 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 도 1을 참조하면 클라이언트 단말(110)은 제1 엣지 노드와 연결된 것으로 도시되었으나, 클라이언트 단말은 (110) 제2 엣지 노드(114)와도 연결될 수 있다. 또한, 도 1에서 데이터 관리 시스템(100)은 제1 엣지 노드(112) 및 제2 엣지 노드(114)만을 포함하는 것으로 도시되었으나, 실시예에 따라, 데이터 관리 시스템(100)은 서로 다른 하나 이상의 엣지 노드를 더 포함할 수 있다. 다시 말해, 클라이언트 단말(110)은 제1 엣지 노드(112) 뿐만 아니라, 제1 엣지 노드(112)와의 연결을 해제한 후, 제2 엣지 노드(114), 제3 엣지 노드 .. 제n 엣지 노드와 새롭게 연결될 수 있다. 다만, 여기서 엣지 노드는 제1 엣지 노드(112) 내지 제n 엣지 노드를 아우르는 포괄적인 명칭을 의미할 수 있다.
- [0031] 이때, 엣지 노드는 제1 엣지 노드(112) 내지 제n 엣지 노드를 포함할 수 있으며 여기서, 제1 엣지 노드(112)는 클라이언트 단말(110)과 연결된 단말을 의미할 수 있고, 제2 엣지 노드(114) 내지 제n 엣지 노드는 제1 엣지 노드(112)와의 연결이 해제되기 이전에 이미 연결되었었거나, 클라이언트 단말(110)과 연결될 수 있는 엣지 노드를 의미할 수 있다.
- [0032] 제1 엣지 노드(112) 및 제2 엣지 노드(114)를 포함하는 엣지 노드는 클라이언트 단말(110)과 연결된 경우 클라

이언트 단말(110)로부터 각종 데이터를 받고 제어 신호를 보내주는 처리를 수행하는 등의 엣지 컴퓨팅을 실행할 수 있다.

- [0033] 메타데이터 서버(130)는 특정 데이터에 대한 메타데이터가 생성된 경우 생성된 메타데이터가 저장되는 위치를 의미할 수 있다. 구체적으로, 특정 데이터의 이동 또는 삭제가 완료되는 경우, 각각 메타데이터 서버(130)에서는 저장된 해당 데이터에 대한 메타데이터는 갱신 또는 삭제가 이루어질 수 있다.
- [0034] 다만, 중앙 클라우드(120), 메타데이터 서버(130), 제1 엣지 노드(112) 및 제2 엣지 노드(114)는 상호 간에만 연결된 것으로 도시되었으나, 실시예에 따라 중앙 클라우드(120)와 메타데이터 서버(130), 제1 엣지 노드(112) 및 제2 엣지 노드(114)는 통신 네트워크를 통해 서로 다른 하나 이상의 엣지 노드와 추가적으로 연결되어 데이터의 전송 및 수신이 가능할 수 있다.
- [0035] 이때 통신 네트워크는 인터넷, 로컬 영역 네트워크(Local Area Network: LAN), 광역 네트워크(Wide Area Network: WAN), 셀룰라 네트워크, 모바일 네트워크, 그 밖에 다른 종류의 네트워크 또는 이러한 네트워크의 조합을 포함할 수 있다.
- [0036] 도 2는 일 실시예에 따른 데이터 관리 장치(200)를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 데이터 관리 장치(200)은 메타데이터 관리부(210) 및 데이터 추적부(220)를 포함한 일 구성으로 구현될 수 있다.
- [0038] 또한, 일 실시예에 따르면, 데이터 관리부(210) 및 데이터 추적부(220)는 물리적으로 구분된 하나 이상의 장치를 이용하여 구현되거나, 하나 이상의 프로세서 또는 하나 이상의 프로세서 및 소프트웨어의 결합에 의해 구현될 수 있으며, 도시된 예와 달리 구체적 동작에 있어 명확히 구분되지 않을 수 있다.
- [0039] 메타데이터 관리부(210)는 클라이언트 단말(110)에 의해 제1 엣지 노드(112)로 제공된 특정 데이터에 대한 메타데이터를 생성하고, 메타데이터를 메타데이터 서버(130)에 저장한다.
- [0040] 이때, 메타데이터 관리부(210)는 특정 데이터의 전송 또는 삭제가 완료된 경우 메타데이터 서버(130)에 저장된 메타데이터 중 특정 데이터에 대한 메타데이터를 갱신한다.
- [0041] 데이터 추적부(220)는 클라이언트 단말(110)에 의해 특정 데이터에 대한 데이터 요청 또는 삭제 요청이 있는 경우, 특정 데이터에 대한 메타데이터에 기초하여 복수의 엣지 노드 중 특정 데이터를 보유한 엣지 노드를 식별하고, 식별된 엣지 노드가 제1 엣지 노드(112)가 아닌 경우, 식별된 엣지 노드로 특정 데이터에 대한 전송 또는 삭제를 요청한다.
- [0042] 구체적으로, 제1 엣지 노드(112)는 클라이언트 단말(110)에 의해 특정 데이터에 대한 데이터 요청 또는 삭제 요청이 있는 경우 클라이언트 단말(110)과 연결된 엣지 노드를 의미할 수 있다. 이때, 제1 엣지 노드(112)는 클라이언트 단말(110)로부터 데이터를 제공받을 수 있으며 제공된 데이터에 대한 메타데이터는 메타데이터 관리부(210)에 의해 메타데이터 서버(130)에 저장될 수 있다.
- [0043] 이와 달리, 클라이언트 단말(110)과 연결되는 엣지 노드에 클라이언트 단말(110)이 요청하는 특정 데이터가 존재하지 않고, 상기 요청이 특정 데이터에 대한 데이터의 요청인 경우, 상기 엣지 노드는 특정 데이터를 보유한 엣지 노드로부터 특정 데이터를 전송 받을 수 있다.
- [0044] 이때, 데이터 추적부(210)는 특정 데이터를 보유한 엣지 노드에 대한 메타데이터에 기초하여 상기 보유한 엣지 노드를 식별할 수 있고, 상기 보유한 엣지 노드에 클라이언트 단말(110)과 연결된 엣지 노드로 상기 특정 데이터에 대한 전송을 요청할 수 있다.
- [0045] 마찬가지로, 클라이언트 단말(110)과 연결되는 엣지 노드에 클라이언트 단말(110)이 요청하는 특정 데이터가 존재하지 않고, 상기 요청이 특정 데이터에 대한 삭제 요청인 경우, 데이터 관리부는 특정 데이터를 보유한 엣지 노드로부터 메타데이터에 기초하여 특정 데이터를 보유한 엣지 노드를 식별하여 보유한 엣지노드에 해당 데이터의 삭제를 요청할 수 있다.
- [0046] 일 실시예에 따르면, 메타데이터 관리부(210)는 특정데이터의 전송 또는 삭제가 완료된 경우에는 각각 특정 데이터에 대한 메타데이터를 갱신하거나 메타데이터를 완전히 삭제할 수 있다.
- [0047] 도 3은 일 실시예에 따른 메타데이터를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 메타데이터에 포함된 정보를 확인할 수 있다.

- [0049] 일 실시예에 따른 메타데이터는 특정 데이터에 대한 데이터 식별 정보, 클라이언트 단말(110)에 대한 식별 정보 및 상기 복수의 엣지 노드 중 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0050] 도 3에서 메타데이터는 12가지의 항목을 포함하는 것으로 도시되었으나, 메타데이터는 그 외에 특정 데이터, 클라이언트 단말(110) 또는 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드를 식별하기 위한 정보를 더 포함할 수 있다.
- [0051] 구체적으로, 메타데이터는 특정 데이터를 사용하는 application에 관한 정보를 나타내는 특정 데이터 사용 application 정보(App_info), 특정 데이터가 생성된 날짜를 나타내는 데이터 생성일(Source_date), 특정 데이터의 민감도를 나타내는 특정 데이터 민감도(Sensitivity), 특정 데이터가 엣지 노드에 도착한 시간을 나타내는 특정 데이터 도착 시간(Arrival_time), 특정 데이터가 특정 데이터를 보유한 엣지 노드에서 반출된 시간을 나타내는 특정 데이터 반출 시간(Departure_time), 특정 데이터가 변경되었는지 여부를 나타내는 특정 데이터 변경 여부(Is_locally_modified), 특정 데이터가 별도의 저장 공간에 저장되었는지 여부를 나타내는 특정 데이터 저장 여부(Is_locally_stored) 또는 메타데이터를 이루는 각 구조체의 생성시간을 나타내는 본 구조체 생성시간(Time)과 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [0052] 그 중, 특정 데이터 식별에 필요한 정보는 예를 들어, 특정 데이터 사용 application 정보(App_info), 데이터 생성일(Source_date) 또는 특정 데이터 민감도(Sensitivity) 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0053] 또한, 클라이언트 단말(110)을 식별하기 위한 클라이언트 단말(110)에 대한 식별 정보는 예를 들어, 특정 데이터를 사용한 클라이언트 단말(110)의 정보를 나타내는 특정 데이터 사용 app ID(App_id) 또는 특정 데이터를 제공한 클라이언트 단말(110)의 정보를 나타내는 특정 데이터 생성자 정보(Source_info) 등과 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [0054] 또한, 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드를 식별하기 위해 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보는 예를 들어, 제1 엣지 노드(112)의 식별 정보를 포함하는 제1 엣지 노드(112)와 관련된 정보(Node_id) 또는 이전 엣지 노드의 식별 정보를 포함하는 이전 엣지 노드(Previous_node_id)와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 엣지 노드(112)가 특정 데이터를 보유하는 경우, 제1 엣지 노드(112)와 관련된 정보를 통해 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보를 제공할 수 있다. 제1 엣지 노드(112)가 특정 데이터를 보유하지 않는 경우, 이전 엣지 노드와 관련된 정보를 통해 특정 데이터를 보유하는 엣지 노드에 대한 식별 정보를 제공할 수 있다. 여기서 이전 엣지 노드란, 현재 클라이언트 단말(110)과 연결되기 이전에 이미 연결되었던 엣지 노드로서, 클라이언트 단말(110)로부터 데이터를 제공받은 엣지 노드를 의미할 수 있다.
- [0055] 도 4는 일 실시예에 따른 클라이언트 단말(110)의 데이터 요청에 따라 특정 데이터의 전송이 완료된 경우 메타데이터의 갱신 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0056] 구체적으로, 도 4에서는 제1 엣지 노드에서 다른 엣지 노드로 특정 데이터의 전송 전 메타데이터(410)와 제1 엣지 노드에서 다른 엣지 노드로 특정 데이터의 전송이 완료된 이후 갱신된 메타데이터(420)의 일 예를 도시하고 있다. 한편, 도시된 메타 데이터(410, 420)에서 식별 정보가 ID 7인 엣지 노드는 전송 요청의 대상이 되는 특정 데이터를 보유하고, 식별 정보가 ID 4인 엣지 노드는 전송 요청의 대상이 되는 특정 데이터를 보유하지 않은 것으로 전제한다.
- [0057] 특정 데이터에 대한 메타데이터 중 Node_id와 Previous_node_id 항목을 통해 클라이언트 단말(110) 식별 정보가 ID 7인 엣지 노드와 연결되어 있으며, 상기 엣지 노드와 연결되지 이전에 클라이언트 단말(110)은 식별 정보가 ID 3인 엣지 노드와 연결되었음을 알 수 있다(410).
- [0058] 이때, 클라이언트 단말(110)이 식별 정보가 ID 4를 갖는 엣지 노드와 새롭게 연결되고 클라이언트 단말이 특정 데이터를 요청하는 경우, 데이터 추적부(220)는 메타데이터 중 이전 엣지 노드에 관한 정보를 통해 이전 엣지 노드에 클라이언트 단말(110)과 연결된 엣지 노드로 특정 데이터의 전송을 요청할 수 있는 바, 데이터 추적부(220)는 ID 7이란 식별 정보를 토대로 식별 정보가 ID 7인 엣지 노드로부터 식별 정보가 ID 4를 갖는 엣지 노드로 특정 데이터의 전송을 요청할 수 있다(420).
- [0059] 도 5는 클라이언트 단말(110)의 데이터 삭제 요청에 따라 특정 데이터의 삭제가 완료된 경우 메타데이터의 갱신 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0060] 구체적으로, 도 5에서는 특정 데이터의 삭제 전 메타데이터(510)와, 특정 데이터의 삭제 완료 후 삭제된 메타데이터(520)의 일 예를 도시하고 있다. 한편, 도시된 메타데이터(510, 520)에서 식별 정보가 ID 3 또는 ID 7을 갖

는 엡지 노드 각각은 삭제 요청의 대상이 되는 특정 데이터를 모두 보유한 것으로 전제한다.

- [0061] 클라이언트 단말(110)은 메타 데이터 항목 중 제1 엡지 노드에 관한 정보를 통해 엡지 노드에 대한 식별정보가 ID 7인 엡지 노드와 연결되어 있으며, 이전 엡지 노드 정보를 통해 ID 3을 갖는 엡지 노드와 연결되었음을 알 수 있다(510).
- [0062] 특정 데이터의 삭제가 완료된 경우, 특정 데이터를 보유하고 있던 이전 엡지 노드 및 제1 엡지 노드(112)에 대한 식별 정보는 삭제됨을 확인할 수 있다(520).
- [0063] 도 6은 일 실시예에 따른 데이터 관리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0064] 도 6에 도시된 방법은 예를 들어, 도 2에 도시된 데이터 관리 장치(200)에 의해 수행될 수 있다.
- [0065] 도 6을 참조하면, 우선, 데이터 관리 장치(200)는 엡지 컴퓨팅 환경에 포함된 복수의 엡지 노드 중 제1 엡지 노드(112)에 포함된 데이터 관리 방법에 있어서, 제1 엡지 노드(112)에 연결된 클라이언트 단말(110)에 의해 제1 엡지 노드(112)로 제공된 데이터에 대한 메타데이터를 생성하고, 메타데이터를 메타데이터 서버(130)에 저장한다(610).
- [0066] 이후, 데이터 관리 장치(200)는 클라이언트 단말(110)에 의해 특정 데이터에 대한 데이터 요청 또는 삭제 요청이 있는 경우, 특정 데이터에 대한 메타데이터에 기초하여 복수의 엡지 노드 중 상기 특정 데이터를 보유한 엡지 노드를 식별하고, 식별된 엡지 노드가 상기 제1 엡지 노드(112)가 아닌 경우, 상기 식별된 엡지 노드로 특정 데이터에 대한 전송 또는 삭제를 요청한다(620).
- [0067] 이때, 특정 데이터의 전송 또는 삭제가 완료된 경우, 메타데이터 서버(130)에 저장된 메타 데이터 중 특정 데이터에 대한 메타데이터를 갱신한다(630).
- [0068] 도 7은 일 실시예에 따른 클라이언트 단말(110)의 데이터 요청에 따라 특정 데이터의 전송이 완료된 경우 메타데이터의 갱신 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0069] 도 7에 도시된 방법은 예를 들어, 도 2에 도시된 데이터 관리 장치(200)에 의해 수행될 수 있다.
- [0070] 도 7을 참조하면, 우선 데이터 관리 장치(200)은 클라이언트 단말(110)로부터 특정 데이터에 대한 데이터 요청을 수신할 수(710).
- [0071] 이후, 데이터 관리 장치(200)는 클라이언트 단말(110)과 연결되는 엡지 노드가 변경되었는지 여부를 판단할 수 있다(720).
- [0072] 이후, 클라이언트 단말(110)과 연결되는 엡지 노드가 변경되고, 새롭게 연결된 엡지 노드가 상기 특정 데이터를 보유하지 않는 경우 데이터 관리 장치(200)는 이전 엡지 노드에 대한 식별 정보에 기초하여 제1 엡지 노드(112)로 특정 데이터를 전송할 수 있다(730).
- [0073] 이후, 데이터 관리 장치(200)는 특정 데이터의 추적을 위해 특정 데이터를 보유하게 된 제1 엡지 노드(112)에 대한 식별 정보를 메타데이터에 갱신할 수 있다(740)
- [0074] 도 8은 일 실시예에 따른 클라이언트 단말(110)의 데이터 삭제 요청에 따라 특정 데이터의 삭제가 완료된 경우 메타데이터의 갱신 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0075] 도 8에 도시된 방법은 예를 들어, 도 2에 도시된 데이터 관리 장치(200)에 의해 수행될 수 있다.
- [0076] 도 8를 참조하면, 우선, 데이터 관리 장치(200)는 클라이언트 단말(110)로부터 특정 데이터에 대한 데이터 삭제 요청을 수신할 수 있다(801).
- [0077] 이후, 데이터 관리 장치(200)는 제1 엡지 노드(112)가 특정 데이터를 보유하는지 여부를 판별할 수 있다(802).
- [0078] 이후, 제1 엡지 노드(112)가 특정 데이터를 보유 하는 경우 데이터 관리 장치(200)는 제1 엡지 노드(112)에 특정 데이터의 삭제를 요청할 수 있다(803).
- [0079] 이후, 특정 데이터의 삭제가 완료 된 경우 데이터 관리 장치(200)는 메타데이터 서버(130)에 저장된 메타데이터 중 특정 데이터에 대한 메타데이터를 삭제할 수 있다(804).
- [0080] 한편, 제1 엡지 노드가 특정 데이터를 보유하지 않는 경우, 데이터 관리 장치(200)는 특정 데이터의 삭제를 위해 특정 데이터에 대한 메타데이터에 기초하여 특정 데이터를 보유한 엡지 노드를 식별할 수 있다(805).

- [0081] 이후, 데이터 관리 장치(200)는 식별된 엡지 노드로 특정 데이터에 대한 삭제를 요청할 수 있다(806).
- [0082] 이후, 데이터 관리 장치(200)는 식별된 엡지 노드를 통해 특정 데이터를 삭제할 수 있다(807)
- [0083] 이후, 특정 데이터의 삭제가 완료 된 경우 데이터 관리 장치(200)는 메타데이터 서버(130)에 저장된 메타데이터 중 특정 데이터에 대한 메타데이터를 삭제할 수 있다(808).
- [0084] 이후, 데이터 관리 장치(200)는 완전한 데이터 삭제를 보장하기 위하여 특정 데이터를 보유하는 엡지 노드에서 특정 데이터의 폐기를 보고할 수 있다(809).
- [0085] 도 10은 추가적인 실시예에 따른 특정 데이터의 삭제가 완료된 경우 데이터 관리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0086] 도 10에 도시된 방법은 예를 들어, 도 3에 도시된 데이터 관리 장치(200)에 의해 수행될 수 있다.
- [0087] 도 10을 참조하면, 우선, 데이터 관리 장치(200)는 특정 데이터의 삭제가 완료된 경우, 메타데이터 서버(130)에 저장된 메타데이터 중 특정 데이터에 대한 메타데이터를 삭제할 수 있다(1010).
- [0088] 이후, 데이터 관리 장치(200)는 제1 엡지 노드(112)가 상기 특정 데이터를 보유하지 않는 경우, 특정 데이터를 보유하는 엡지 노드에 대한 식별 정보에 기초하여, 보유하는 엡지 노드에 저장된 특정 데이터를 삭제할 수 있다(1020).
- [0089] 상기 도시된 도 7 내지 9에서는 상기 방법을 복수 개의 단계로 나누어 기재하였으나, 적어도 일부의 단계들은 순서를 바꾸어 수행되거나, 다른 단계와 결합되어 함께 수행되거나, 생략되거나, 세부 단계들로 나뉘어 수행되거나, 또는 도시되지 않은 하나 이상의 단계가 부가되어 수행될 수 있다.
- [0090] 도 10은 일 실시예에 따른 컴퓨팅 장치(12)를 포함하는 컴퓨팅 환경(10)을 예시하여 설명하기 위한 블록도이다. 도시된 실시예에서, 각 컴포넌트들은 이하에 기술된 것 이외에 상이한 기능 및 능력을 가질 수 있고, 이하에 기술되지 않은 것 이외에도 추가적인 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0091] 도시된 컴퓨팅 환경(10)은 컴퓨팅 장치(12)를 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(12)는 데이터 관리 장치(200)에 포함된 하나 이상의 컴포넌트일 수 있다.
- [0092] 컴퓨팅 장치(12)는 적어도 하나의 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16) 및 통신 버스(18)를 포함한다. 프로세서(14)는 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 앞서 언급된 예시적인 실시예에 따라 동작하도록 할 수 있다. 예컨대, 프로세서(14)는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 하나 이상의 프로그램들을 실행할 수 있다. 상기 하나 이상의 프로그램들은 하나 이상의 컴퓨터 실행 가능 명령어를 포함할 수 있으며, 상기 컴퓨터 실행 가능 명령어는 프로세서(14)에 의해 실행되는 경우 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 예시적인 실시예에 따른 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0093] 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 컴퓨터 실행 가능 명령어 내지 프로그램 코드, 프로그램 데이터 및/또는 다른 적합한 형태의 정보를 저장하도록 구성된다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 프로그램(20)은 프로세서(14)에 의해 실행 가능한 명령어의 집합을 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 메모리(랜덤 액세스 메모리와 같은 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, 또는 이들의 적절한 조합), 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스들, 광학 디스크 저장 디바이스들, 플래시 메모리 디바이스들, 그 밖에 컴퓨팅 장치(12)에 의해 액세스되고 원하는 정보를 저장할 수 있는 다른 형태의 저장 매체, 또는 이들의 적합한 조합일 수 있다.
- [0094] 통신 버스(18)는 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)를 포함하여 컴퓨팅 장치(12)의 다른 다양한 컴포넌트들을 상호 연결한다.
- [0095] 컴퓨팅 장치(12)는 또한 하나 이상의 입출력 장치(24)를 위한 인터페이스를 제공하는 하나 이상의 입출력 인터페이스(22) 및 하나 이상의 네트워크 통신 인터페이스(26)를 포함할 수 있다. 입출력 인터페이스(22) 및 네트워크 통신 인터페이스(26)는 통신 버스(18)에 연결된다. 입출력 장치(24)는 입출력 인터페이스(22)를 통해 컴퓨팅 장치(12)의 다른 컴포넌트들에 연결될 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 포인팅 장치(마우스 또는 트랙패드 등), 키보드, 터치 입력 장치(터치패드 또는 터치스크린 등), 음성 또는 소리 입력 장치, 다양한 종류의 센서 장치 및/또는 촬영 장치와 같은 입력 장치, 및/또는 디스플레이 장치, 프린터, 스피커 및/또는 네트워크 카드와 같은 출력 장치를 포함할 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 컴퓨팅 장치(12)를 구성하는 일 컴포넌트로서 컴퓨팅 장치(12)의 내부에 포함될 수도 있고, 컴퓨팅 장치(12)와는 구별되는 별개의 장치로 컴퓨팅 장치(12)와

연결될 수도 있다.

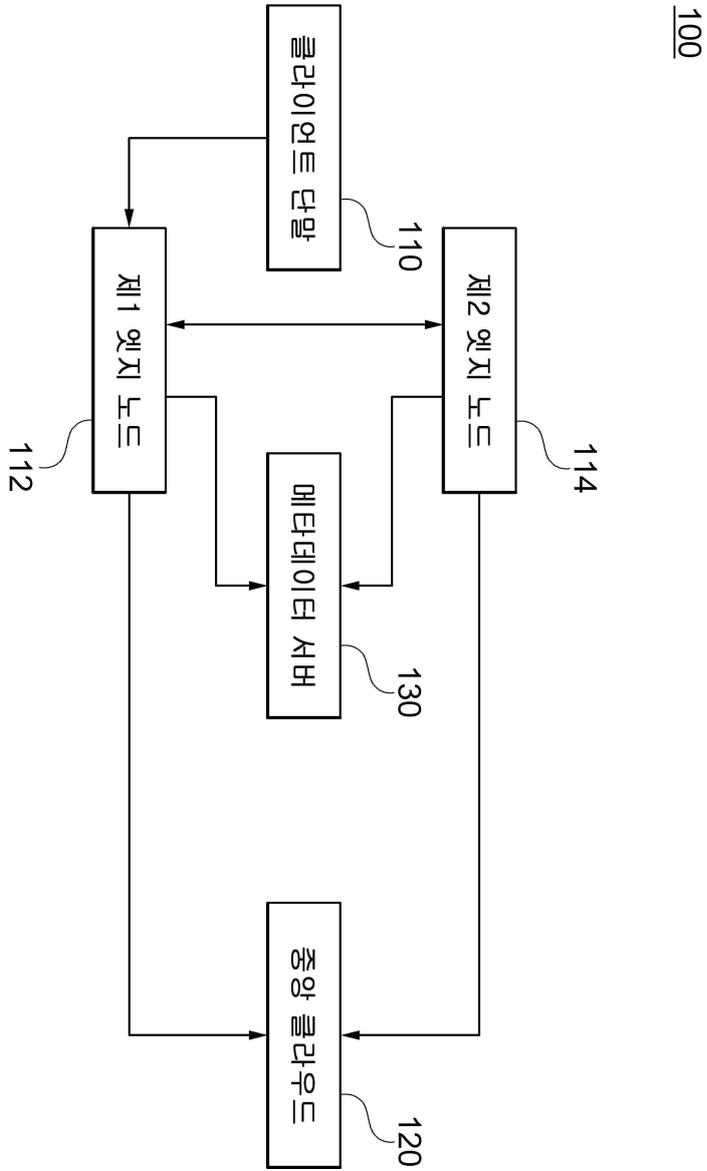
[0096] 이상에서 대표적인 실시예를 통하여 본 발명에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 전술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

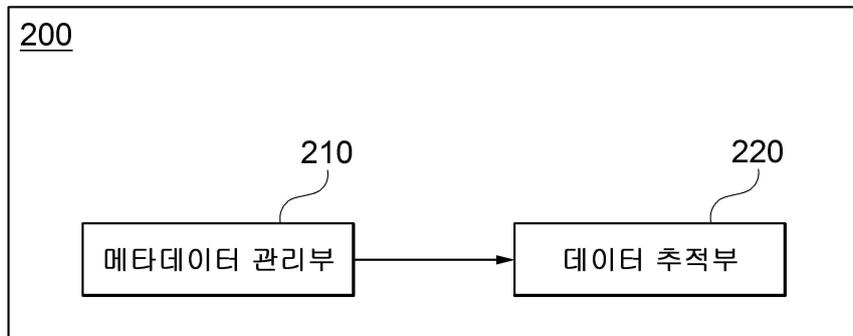
- [0097]
- 10: 컴퓨팅 환경
 - 12: 컴퓨팅 장치
 - 14: 프로세서
 - 16: 컴퓨터 판독 가능 저장 매체
 - 18: 통신 버스
 - 20: 프로그램
 - 22: 입출력 인터페이스
 - 24: 입출력 장치
 - 26: 네트워크 통신 인터페이스
 - 100: 데이터 관리 시스템
 - 110: 클라이언트 단말
 - 112: 제1 엣지 노드
 - 114: 제2 엣지 노드
 - 120: 중앙 클라우드
 - 130: 메타데이터 서버
 - 200: 데이터 관리 장치
 - 210: 메타데이터 관리부

도면

도면1



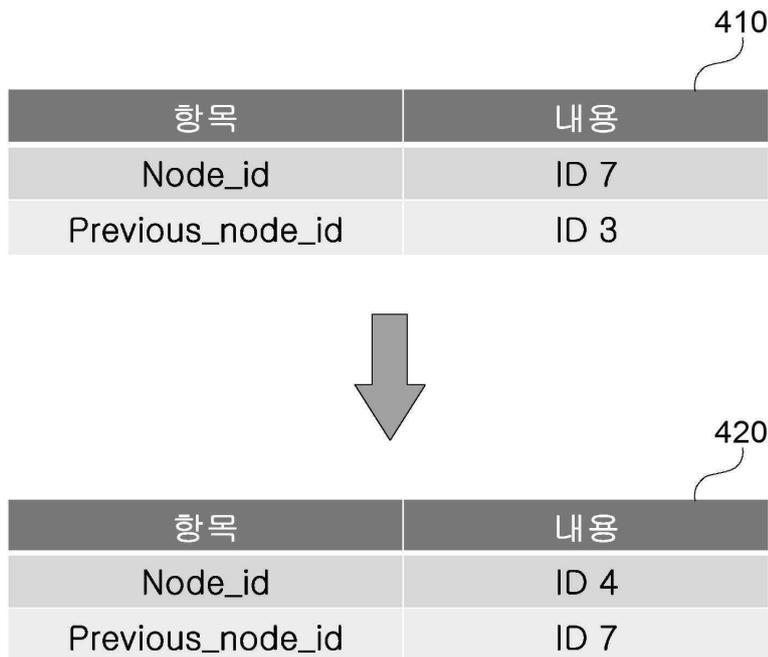
도면2



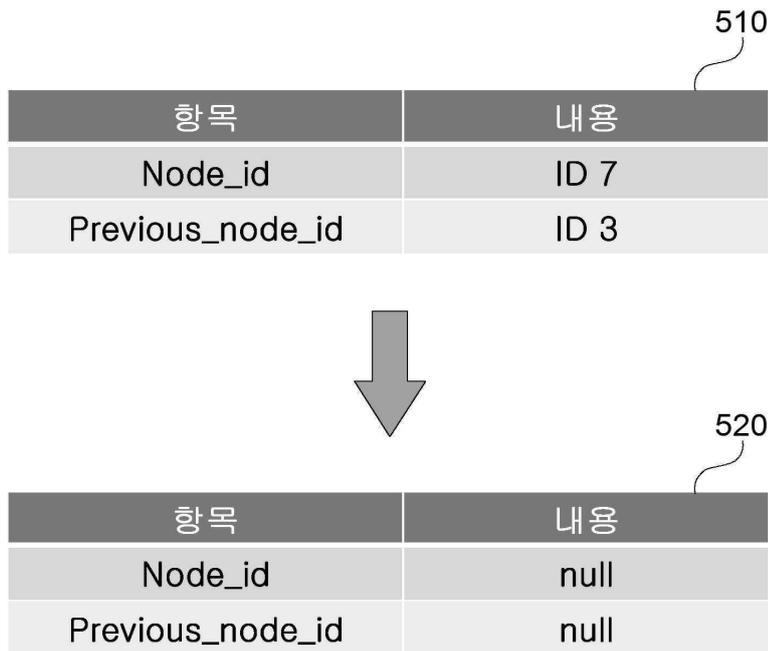
도면3

번호	항목	내용
1	App_id	특정 데이터 사용 app ID
2	App_info	특정 데이터 사용 application 정보
3	Source_info	특정 데이터 생성자 정보
4	Source_date	특정 데이터 생성일
5	Sensitivity	특정 데이터 민감도
6	Node_id	제1 엣지 노드(현재 노드 ID)
7	Previous_node_id	이전 엣지 노드
8	Arrival_time	특정 데이터 도착 시간
9	Departure_time	특정 데이터 반출 시간
10	Is_locally_modified	특정 데이터 변경 여부
11	Is_locally_stored	특정 데이터 저장 여부
12	Time	본 구조체 생성시간

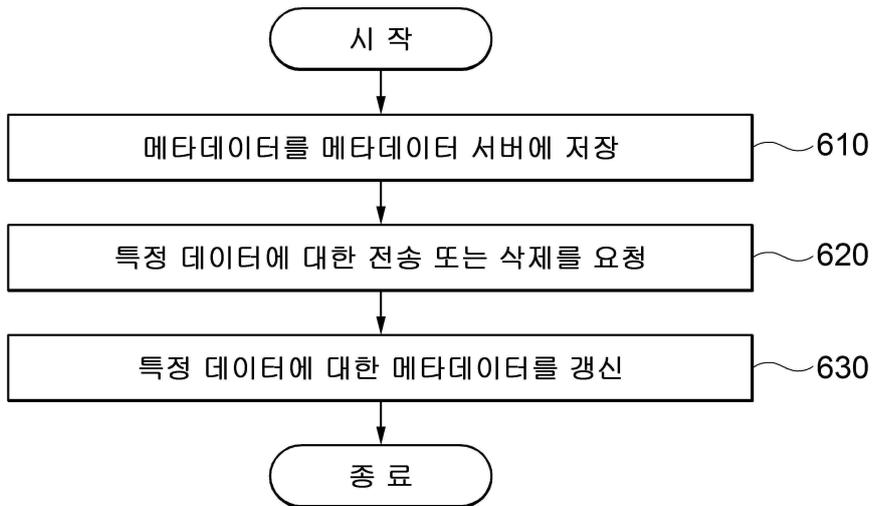
도면4



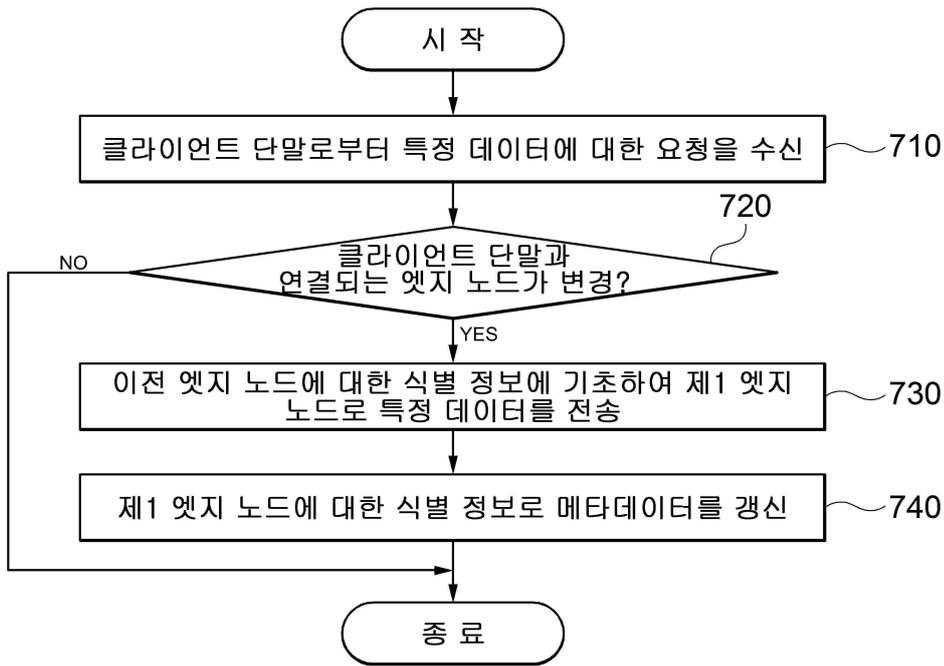
도면5



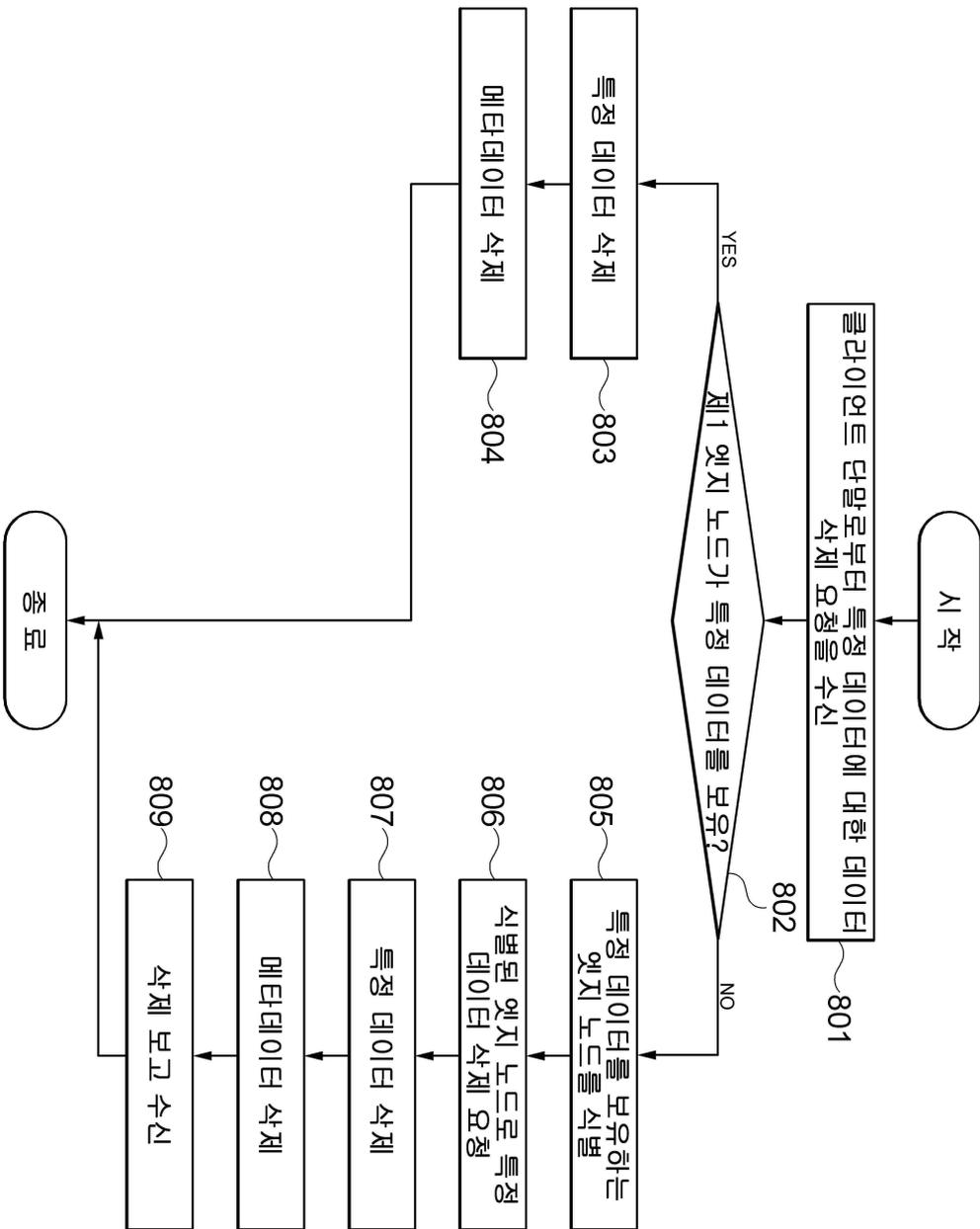
도면6



도면7



도면8



도면9

10

