



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년11월28일  
 (11) 등록번호 10-1465966  
 (24) 등록일자 2014년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G06F 21/30 (2013.01) G06F 15/16 (2006.01)  
 G06F 17/00 (2006.01) G06F 21/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0020924  
 (22) 출원일자 2011년03월09일  
 심사청구일자 2013년02월18일  
 (65) 공개번호 10-2012-0102972  
 (43) 공개일자 2012년09월19일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2007052542 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 에스케이텔레콤 주식회사  
 서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)  
 (72) 발명자  
 김승민  
 경기도 용인시 기흥구 동백중앙로 312, 동백동일  
 하이빌아파트 2110동 802호 (중동)  
 (74) 대리인  
 박종한

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 문남두

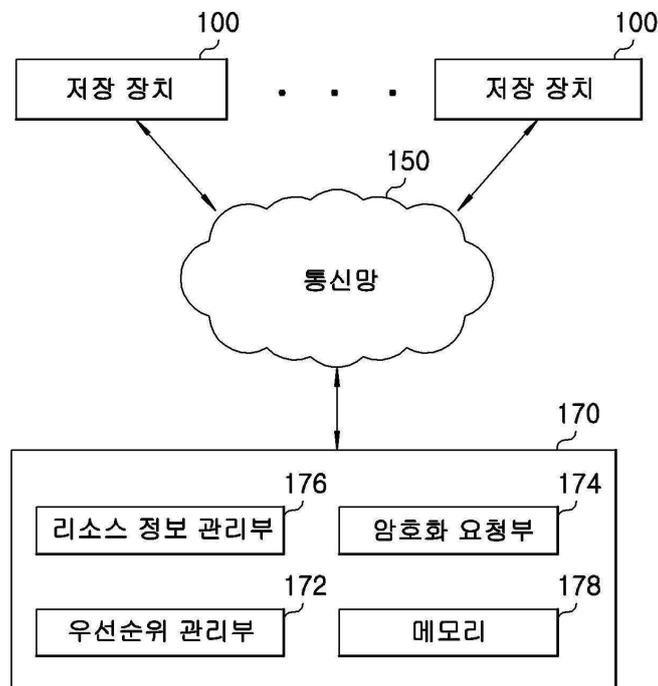
(54) 발명의 명칭 **클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 클라우드 환경 내에 연결된 다수의 저장 장치의 하드웨어를 이용하여 데이터를 암호화하여 스토리지에 저장하거나, 암호화를 지원하는 하드웨어를 구비하는 저장 장치와 암호화를 지원하지 않는 하드웨어를 구비하는 저장 장치들에 대한 우선 순위 정보를 관리하며, 우선 순위 정보를 이용하여 저장 장치를 선택한 후 선택된 저장

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



장치를 이용하여 데이터를 암호화하여 저장할 수 있는 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치 및 방법에 관한 것이다.

이를 위하여 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치는 통신망을 통해 연결된 다수의 저장 장치 각각에 대한 암호화 처리 지원 여부 정보를 이용하여 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 관리하는 우선 순위 관리부와, 데이터 암호화 요청이 수신되면, 우선 순위 관리부에 의해 관리되는 우선 순위 정보를 기반으로 적어도 하나 이상의 저장 장치를 선택한 후 선택된 저장 장치에 상기 암호화 요청한 데이터를 전송하여 암호화를 요청하는 암호화 요청부를 포함할 수 있다.

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

통신망을 통해 연결된 다수의 저장 장치 각각에 대한 암호화 처리 지원 여부 정보를 이용하여 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 관리하는 우선 순위 관리부와,

데이터 암호화 요청이 수신되면, 상기 우선 순위 관리부에 의해 관리되는 우선 순위 정보를 기반으로 적어도 하나 이상의 저장 장치를 선택한 후 상기 선택된 저장 장치에 상기 암호화 요청한 데이터를 전송하여 암호화를 요청하는 암호화 요청부를 포함하고,

상기 우선 순위 관리부는

상기 저장 장치 중 암호화 처리 지원이 가능한 저장 장치의 우선 순위를 암호화 처리 지원이 불가능한 저장 장치의 우선 순위보다 높게 설정하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 암호화 요청부는,

상기 다수의 저장 장치에 대한 암호화 요청 횟수에 대응되는 카운터 값을 관리하며,

상기 우선 순위 관리부는,

상기 다수의 저장 장치 각각에 대한 카운터 값과 상기 암호화 처리 지원 여부 정보를 이용하여 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 관리하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 암호화 요청부는

상기 데이터 암호화를 요청할 때마다 상기 선택된 저장 장치의 카운터 값을 증가시키고, 상기 선택된 저장 장치로부터 암호화 완료 메시지가 수신됨에 따라 상기 카운터 값을 감소시키며,

상기 우선 순위 관리부는,

상기 카운터 값의 변경에 따라 상기 저장 장치 각각의 우선 순위 정보를 업데이트하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 암호화 처리 장치는,

통신망을 통해 연결된 다수의 저장 장치 각각에 대한 리소스 정보를 관리하는 리소스 정보 관리부를 더 포함하며,

상기 우선 순위 관리부는, 상기 리소스 정보와 암호화 처리 지원 여부 정보를 기반으로 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 관리하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 리소스 정보 관리부는,

상기 선택된 저장 장치에 암호화 요청할 때와 상기 선택된 저장 장치로부터 암호화 완료 메시지가 수신될 때마다 상기 선택된 저장 장치로부터 리소스 정보를 제공받으며,

상기 우선 순위 관리부는, 상기 제공받은 리소스 정보를 기반으로 상기 저장 장치 각각의 우선 순위 정보를 업데이트하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 암호화 요청부는,

상기 선택된 저장 장치의 스토리지에 상기 암호화 요청한 데이터가 저장되도록 상기 선택된 저장 장치에 요청하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치.

#### 청구항 7

통신망을 통해 연결된 다수의 저장 장치 각각에 대한 암호화 처리 지원 여부 정보를 기반으로 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 설정하여 메모리에 저장하는 단계와,

데이터 암호화 요청이 수신되면, 상기 메모리에 저장된 우선 순위 정보를 기반으로 적어도 하나 이상의 저장 장치를 선택하는 단계와,

상기 선택된 저장 장치에 상기 암호화 요청한 데이터를 전송하여 암호화를 요청하는 단계를 포함하고,

상기 우선 순위 정보를 설정하여 메모리에 저장하는 단계는

상기 저장 장치 중 암호화 처리 지원이 가능한 저장 장치의 우선 순위를 암호화 처리 지원이 불가능한 저장 장치의 우선 순위보다 높게 설정하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 우선 순위 정보를 설정하여 메모리에 저장하는 단계는,

상기 저장 장치 각각의 암호화 처리 횟수에 대응되는 카운터 값과 상기 암호화 처리 지원 여부 정보를 기반으로 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 설정하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 암호화 처리 방법은,

상기 선택된 저장 장치에 상기 암호화를 요청한 후 상기 선택된 저장 장치의 카운터 값을 증가시키는 단계와,

상기 증가된 카운터 값을 이용하여 상기 저장 장치 각각에 설정된 우선 순위 정보를 업데이트하는 단계와,

상기 선택된 저장 장치로부터 암호화 완료 메시지가 수신되면, 상기 선택된 저장 장치의 카운터 값을 감소시키는 단계와,

상기 감소된 카운터 값을 이용하여 상기 저장 장치 각각에 설정된 우선 순위 정보를 업데이트하는 단계를 더 포

함하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법.

**청구항 10**

제 7 항에 있어서,

상기 우선 순위 정보를 설정하여 메모리에 저장하는 단계는,

상기 다수의 저장 장치 각각으로부터 리소스 정보를 제공받는 단계와,

상기 제공받은 리소스 정보와 암호화 처리 지원 여부 정보를 기반으로 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 설정하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 우선 순위 정보를 설정하여 메모리에 저장하는 단계는,

상기 저장 장치 각각의 암호화 처리 횟수에 대응되는 카운터 값을 포함시켜 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 설정하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 암호화 처리 방법은,

상기 선택된 저장 장치에 상기 암호화를 요청한 후 상기 선택된 저장 장치의 카운터 값을 증가시키고, 상기 선택된 저장 장치로부터 리소스 정보를 수신하는 단계와,

상기 증가된 카운터 값과 상기 수신한 리소스 정보를 이용하여 상기 저장 장치 각각에 설정된 우선 순위 정보를 업데이트하는 단계와,

상기 선택된 저장 장치로부터 암호화 완료 메시지가 수신되면, 상기 선택된 저장 장치의 카운터 값을 감소시키고, 상기 선택된 저장 장치로부터 리소스 정보를 수신하는 단계와,

상기 감소된 카운터 값과 상기 수신한 리소스 정보를 이용하여 상기 저장 장치 각각에 설정된 우선 순위 정보를 업데이트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 클라우드 환경에서의 데이터 암호화에 관한 것으로, 특히 클라우드 환경 내에 연결된 다수의 저장 장치의 하드웨어를 이용하여 데이터를 암호화하여 스토리지에 저장하거나, 암호화를 지원하는 하드웨어를 구비하는 저장 장치와 암호화를 지원하지 않는 하드웨어를 구비하는 저장 장치들에 대한 우선 순위 정보를 관리하며, 우선 순위 정보를 이용하여 저장 장치를 선택한 후 선택된 저장 장치를 이용하여 데이터를 암호화하여 저장할 수 있는 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 IT 환경을 이용하기 위해서는 서버, 스토리지, 소프트웨어, 솔루션, 회선, 개발 등의 각 요소들을 통합해서 기능을 만들었고, 다시 웹사이트, 메일 ERP, CRM 등 각 솔루션 등을 개발한다. 이러한 개발 과정에서 소프트웨어를 도입하고 시스템간의 통합 및 커스터마이징하는 과정을 겪어야 하기 때문에 끊임없는 개별 기술에

대한 스테디가 필요한 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하기 위해서 최근들어 클라우드 컴퓨팅 기술이 개발되었으며, 클라우드 컴퓨팅 기술이란 IT 관련된 모든 것을 서비스로 제공하는 것으로, 즉 개별 기술에 대한 전문성 없이도 서비스를 이용하는 형태로 IT 환경을 구축하고 이용한다.

- [0003] 이러한 클라우드 컴퓨팅은 크게 3개의 각 분야로 나뉘는데, 서비스로서 소프트웨어 어플리케이션 서비스를 제공하는 형태의 SaaS(Software as a Service), 표준화된 플랫폼을 서비스로 제공하는 형태의 PaaS(Platform as a Service), 스토리지, 네트워크 등과 같은 인프라스트럭처를 서비스로 제공하는 형태의 IaaS(infrastructure as a Service) 등을 들 수 있다.
- [0004] 이와 같은 클라우드 컴퓨팅 기술 중 하나의 클라우드 스토리지를 이용하는 클라우드 스토리지 시스템은 서로 다른 사용자들에 의해 이용되는 데이터라 하더라도 시스템의 활용성을 증가시키기 위하여, 가상적으로는 서로 격리된 저장 장치처럼 개별 사용자에게 보여지게 하면서 물리적으로는 동일한 장비, 예컨대 스토리지 서버 내에 동일한 저장 장치인 하드디스크에 관리하거나 동일한 폴더 내에 함께 저장되어 관리된다.
- [0005] 이러한 클라우드 스토리지를 이용한 파일 공유 시스템은 데이터 전송에 있어서 데이터를 암호화하여 데이터를 전송한다. 즉, 데이터 자체를 암호화하여 저장하는 것이 아니라 데이터 전송 시 암호화하여 전송한다.
- [0006] 그런데, 보안이 필요한 문서, 예컨대 기업 문서들을 클라우드 스토리지에 저장하기 위해서는 암호화하여 저장하는 기능이 반드시 필요하다.
- [0007] 그러나, 클라우드 스토리지와 같은 대용량의 데이터를 보관하는 장비에서 암호화 기능을 직접 지원하는 것은 암호화 및 복호화 단계에 필요한 계산 성능 오버헤드(overhead)를 일으키기 때문에 많은 중앙 처리 장치(CPU) 사용 시간이 필요한 단점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 암호화를 지원하는 하드웨어를 구비하는 저장 장치와 암호화를 지원하지 않는 하드웨어를 구비하는 저장 장치들에 대한 우선 순위 정보를 관리하며, 우선 순위 정보를 이용하여 저장 장치를 선택한 후 선택된 저장 장치를 이용하여 데이터를 암호화할 수 있는 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- [0009] 본 발명은 클라우드 환경 내 다수의 저장 장치 각각에 대한 암호화 처리 횟수와 리소스 정보를 기반으로 암호화를 요청하기 위한 저장 장치를 선택하고, 선택된 저장 장치에 데이터의 암호화를 요청할 수 있는 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치는 통신망을 통해 연결된 다수의 저장 장치 각각에 대한 암호화 처리 지원 여부 정보를 이용하여 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 관리하는 우선 순위 관리부와, 데이터 암호화 요청이 수신되면, 상기 우선 순위 관리부에 의해 관리되는 우선 순위 정보를 기반으로 적어도 하나 이상의 저장 장치를 선택한 후 상기 선택된 저장 장치에 상기 암호화 요청한 데이터를 전송하여 암호화를 요청하는 암호화 요청부를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치에서 상기 암호화 요청부는, 상기 다수의 저장 장치에 대한 암호화 요청 횟수에 대응되는 카운터 값을 관리하며, 상기 우선 순위 관리부는, 상기 다수의 저장 장치 각각에 대한 카운터 값과 상기 암호화 처리 지원 정보를 이용하여 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 관리하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치에서 상기 암호화 요청부는, 상기 데이터 암호화를 요청할 때마다 상기 선택된 저장 장치의 카운터 값을 증가시키고, 상기 선택된 저장 장치로부터 암호화 완료 메시지가 수신됨에 따라 상기 카운터 값을 감소시키며, 상기 우선 순위 관리부는, 상기 카운터 값의 변경에 따라 상기 저장 장치 각각의 우선 순위 정보를 업데이트하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치는 통신망을 통해 연결된 다수의 저장 장치 각각에 대한 리소스 정보를 관리하는 리소스 정보 관리부를 더 포함하며, 상기 우선 순위 관리부는, 상기 리소스 정보와 암호화 처리 지원 여부 정보를 기반으로 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 관리하는

것을 특징으로 한다.

- [0014] 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치에서 상기 리소스 정보 관리부는, 상기 선택된 저장 장치에 암호화 요청할 때와 상기 선택된 저장 장치로부터 암호화 완료 메시지가 수신될 때마다 상기 선택된 저장 장치로부터 리소스 정보를 제공받으며, 상기 우선 순위 관리부는, 상기 제공받은 리소스 정보를 기반으로 상기 저장 장치 각각의 우선 순위 정보를 업데이트하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 장치에서 상기 암호화 요청부는, 상기 선택된 저장 장치의 스토리지에 상기 암호화 요청한 데이터가 저장되도록 상기 선택된 저장 장치에 요청하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법은 통신망을 통해 연결된 다수의 저장 장치 각각에 대한 암호화 처리 지원 여부 정보를 기반으로 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 설정하여 메모리에 저장하는 단계와, 데이터 암호화 요청이 수신되면, 상기 메모리에 저장된 우선 순위 정보를 기반으로 적어도 하나 이상의 저장 장치를 선택하는 단계와, 상기 선택된 저장 장치에 상기 암호화 요청한 데이터를 전송하여 암호화를 요청하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법에서 상기 우선 순위 정보를 설정하여 메모리에 저장하는 단계는, 상기 저장 장치 각각의 암호화 처리 횟수에 대응되는 카운터 값과 상기 암호화 처리 지원 여부 정보를 기반으로 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법은 상기 선택된 저장 장치에 상기 암호화를 요청한 후 상기 선택된 저장 장치의 카운터 값을 증가시키는 단계와, 상기 증가된 카운터 값을 이용하여 상기 저장 장치 각각에 설정된 우선 순위 정보를 업데이트하는 단계와, 상기 선택된 저장 장치로부터 암호화 완료 메시지가 수신되면, 상기 선택된 저장 장치의 카운터 값을 감소시키는 단계와, 상기 감소된 카운터 값을 이용하여 상기 저장 장치 각각에 설정된 우선 순위 정보를 업데이트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법에서 상기 우선 순위 정보를 설정하여 메모리에 저장하는 단계는, 상기 다수의 저장 장치 각각으로부터 리소스 정보를 제공받는 단계와, 상기 제공받은 리소스 정보와 암호화 처리 지원 여부 정보를 기반으로 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법에서 상기 우선 순위 정보를 설정하여 메모리에 저장하는 단계는, 상기 저장 장치 각각의 암호화 처리 횟수에 대응되는 카운터 값을 포함시켜 상기 저장 장치 각각에 대한 우선 순위 정보를 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 실시 예에 따른 클라우드 환경에서의 데이터 암호화 처리 방법은 상기 선택된 저장 장치에 상기 암호화를 요청한 후 상기 선택된 저장 장치의 카운터 값을 증가시키고, 상기 선택된 저장 장치로부터 리소스 정보를 수신하는 단계와, 상기 증가된 카운터 값과 상기 수신한 리소스 정보를 이용하여 상기 저장 장치 각각에 설정된 우선 순위 정보를 업데이트하는 단계와, 상기 선택된 저장 장치로부터 암호화 완료 메시지가 수신되면, 상기 선택된 저장 장치의 카운터 값을 감소시키고, 상기 선택된 저장 장치로부터 리소스 정보를 수신하는 단계와, 상기 감소된 카운터 값과 상기 수신한 리소스 정보를 이용하여 상기 저장 장치 각각에 설정된 우선 순위 정보를 업데이트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 발명은 통신망을 통해 연결된 다수의 저장 장치에 장착된 중앙 처리 장치와 메모리 등과 같은 하드웨어를 이용하여 데이터를 암호화하여 저장함으로써, 데이터 암호화에 따른 계산 성능 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 다수의 저장 장치에 장착된 중앙 처리 장치의 암호화 처리 지원 여부를 기반으로 다수의 저장 장치 각각에 대해 우선 순위를 부여하고, 이를 기반으로 저장 장치를 선택하여 데이터를 암호화함으로써, 데이터에 대한 암호화 연산 처리 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0024] 본 발명은 데이터를 암호화하여 저장함으로써, 기밀 문서와 같은 데이터에 대한 보안을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 암호화 장치를 설명하기 위한 클라우드 시스템의 전반적인 네트워크

구성을 도시한 도면,

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 암호화 처리 장치가 동작하는 과정을 도시한 흐름도,

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0027] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 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.
- [0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 암호화 장치를 설명하기 위한 클라우드 시스템의 전반적인 네트워크 구성을 도시한 도면으로, 크게 다수의 저장 장치(100)와 통신망(150)을 통해 연결된 데이터 암호화 처리 장치(170) 등을 포함할 수 있다.
- [0029] 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 클라우드 시스템을 구성하는 각 구성요소의 동작을 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 먼저, 다수의 저장 장치(100)는 클라우드 시스템에서 공유되는 데이터를 저장하기 위한 스토리지, 예컨대 하드 디스크, 메모리 등과 이를 컨트롤하기 위한 중앙 처리 장치(CPU)를 구비하고 있으며, 중앙 처리 장치를 이용하여 클라우드 시스템의 데이터 암호화 처리 장치(170)의 암호화 요청을 처리한 후 암호화된 데이터를 스토리지에 저장할 수 있다. 이러한 저장 장치(100)는 스토리지를 구비한 스토리지 서버로 구현될 수 있다.
- [0031] 이러한 다수의 저장 장치(100)는 크게 두 가지 타입으로 분류될 수 있는데, 즉 중앙 처리 장치에서 데이터 암호화 처리를 지원해주는 타입과 데이터 암호화 처리를 지원하지 못하는 타입으로 구분될 수 있다. 여기에서, 데이터 암호화 처리를 지원해주는 타입의 중앙 처리 장치의 예로는 인텔의 AES-NI 명령어를 포함하고 있는 CPU를 들 수 있다.
- [0032] 또한, 이러한 다수의 저장 장치(100)는 중앙 처리 장치와 스토리지 등의 관리를 통해 자신의 리소스 정보를 데이터 암호화 처리 장치(170)에 제공할 수 있다.
- [0033] 다수의 저장 장치(100)는 스토리지에 저장된 암호화된 데이터를 중앙 처리 장치를 이용하여 복호화한 후 이를 다른 저장 장치(100)에 제공할 수 있다.
- [0034] 데이터 암호화 처리 장치(170)는 클라우드 환경 내에서 공유되는 데이터를 관리하기 위한 수단으로서, 즉 클라우드 환경 내 임의의 저장 장치(100)에 데이터를 저장하거나, 임의의 저장 장치(100)에 저장된 데이터를 다른 저장 장치(100)의 요청에 따라 제공할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 실시예에서는 데이터 암호화 처리 장치(170)를 통신망(150)을 통해 다수의 저장 장치(100)에 연결되는 별도 구성으로 설명하였지만, 데이터 암호화 처리 장치(170)의 기능이 프로그램 형식으로 저장 장치(100)에 설치될 수 있다.
- [0036] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 데이터 암호화 처리 장치(170)는 상기와 같은 기본적인 데이터 관리뿐만 아니라 데이터 암호화를 위한 기능을 수행할 수 있는데, 이를 위하여 우선 순위 관리부(172), 암호화 요청부(174), 리소스 정보 관리부(176), 메모리(178) 등을 포함할 수 있다.//
- [0037] 우선 순위 관리부(172)는 통신망(150)을 통해 연결된 다수의 저장 장치(100) 각각에 장착된 중앙 처리 장치에 대한 암호화 처리 지원 여부 정보를 관리하며, 암호화 처리 지원 여부 정보를 기반으로 각 저장 장치(100)에 대한 우선 순위를 부여하여 메모리(178)에 저장할 수 있다. 예를 들어, 암호화 처리 지원이 가능한 중앙 처리 장치를 갖는 저장 장치(100)의 우선 순위를 암호화 처리 지원이 가능하지 않은 중앙 처리 장치를 갖는 저장 장치(100)의 우선 순위보다 더 높게 설정할 수 있다. 여기에서, 암호화 처리 지원이 가능한 중앙 처리 장치의 예

로는 인텔의 AES-NI 등의 명령어를 구비한 CPU를 들 수 있다.

- [0038] 암호화 요청부(174)는 암호화 처리 지원 여부 정보를 기반으로 데이터 암호화를 수행할 수 있는데, 즉 데이터에 대한 암호화 요청이 있을 경우 메모리(178)에 저장된 저장 장치(100)의 우선 순위를 기반으로 적어도 하나 이상의 저장 장치(100)를 선택한 후 선택된 저장 장치(100)에 데이터를 전송하여 데이터에 대한 암호화를 요청할 수 있다. 즉, 암호화 요청부(174)는 다수의 저장 장치(100) 중 암호화 처리 지원이 가능한 중앙 처리 장치를 갖는 저장 장치(100)를 우선 순위로 하여 저장 장치(100)를 선택할 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 암호화 요청부(174)는 선택된 저장 장치(100)에 암호화를 요청한 후 선택된 저장 장치(100)에 대한 카운터 값을 소정 값 증가시키고, 선택된 저장 장치(100)로부터 암호화 완료 메시지가 수신됨에 따라 선택된 저장 장치(100)에 대한 카운터 값을 소정 값 감소시킬 수 있다.
- [0040] 우선 순위 관리부(172)는 카운터 값과 각 저장 장치(100)에 대한 암호화 처리 지원 여부 정보를 이용하여 각 저장 장치(100)에 대한 우선 순위를 설정하여 메모리(178)에 저장할 수 있다.
- [0041] 한편, 암호화 요청부(174)는 카운터 값과 암호화 처리 지원 여부 정보를 이용하여 설정한 각 저장 장치(100)의 우선 순위를 기반으로 암호화 요청을 수행할 저장 장치(100)를 선택할 수 있다. 다시 말해서, 암호화 요청부(174)는 카운터 값이 낮으면서 암호화 지원이 가능한 저장 장치(100)를 우선 순위로 하여 암호화 요청을 처리할 저장 장치(100)로 선택할 수 있다.
- [0042] 우선 순위 관리부(172)는 카운터 값의 변경에 따라 각 저장 장치(100)의 우선 순위를 변경할 수 있다. 다시 말해서, 암호화를 요청할 때와 암호화 완료 메시지를 제공받을 때마다 우선 순위 관리부(172)는 카운터 값의 변경을 인지하여 각 저장 장치(100)의 우선 순위를 변경할 수 있다.
- [0043] 이와 같이 본 발명의 실시 예에서는 선택된 저장 장치(100)가 암호화를 수행하고 있을 경우 이를 선택된 저장 장치(100)의 대한 카운터 값을 이용하여 우선 순위를 업데이트함으로써, 각 저장 장치(100)에 대한 실시간 우선 순위 정보를 기반으로 암호화 요청을 처리할 저장 장치(100)를 선택할 수 있다.
- [0044] 또한, 암호화 요청부(174)는 암호화 요청 시 데이터가 선택된 저장 장치(100)에 저장되도록 선택된 저장 장치(100)에 요청할 수 있다.
- [0045] 리소스 정보 관리부(176)는 다수의 저장 장치(100) 각각에 대한 리소스 정보를 관리할 수 있는데, 즉 다수의 저장 장치(100) 각각에 대한 사용 가능한 리소스 정보를 통신망(150)을 통해 연결된 다수의 저장 장치(100)로부터 제공받을 수 있다. 여기에서, 리소스 정보는 저장 장치(100)의 암호화를 수행하고 있는 데이터의 크기, 저장 장치(100)의 중앙 처리 장치, 메모리 사양 정보, 암호화 처리를 수행하는 횟수 등을 기반으로 계산될 수 있다.
- [0046] 이에 따라, 우선 순위 관리부(172)는 리소스 정보, 암호화 처리 지원 여부 정보, 카운터 값을 기반으로 각 저장 장치(100)의 우선 순위를 설정할 수 있다.
- [0047] 한편, 암호화 요청부(174)는 외부로부터 데이터 암호화 요청이 수신되면 리소스 정보, 암호화 처리 지원 여부 정보, 카운터 값 등을 이용하여 설정된 각 저장 장치(100)의 우선 순위를 기반으로 적어도 하나 이상의 저장 장치(100)를 선택하며, 선택된 저장 장치(100)에 데이터를 전송함과 더불어 암호화를 요청할 수 있다. 이에 따라, 저장 장치(100)는 데이터를 암호화하여 자신의 스토리지에 저장하거나 암호화된 데이터를 데이터 암호화 처리 장치(170)에 전송할 수 있으며, 암호화 요청부(174)는 암호화된 데이터를 저장 장치(100)로부터 제공받아 다른 저장 장치(100)에 전송하여 저장할 수 있다.
- [0048] 우선 순위 관리부(172)는 암호화 요청부(174)가 선택된 저장 장치(100)에 암호화 요청할 때와 선택된 저장 장치(100)로부터 암호화 완료 메시지가 수신될 때 마다 카운터 값의 변경과 리소스 정보의 변경을 기반으로 각 저장 장치(100)에 대한 우선 순위 정보의 업데이트할 수 있다.
- [0049] 이와 같이 본 발명의 실시 예에서는 선택된 저장 장치(100)가 암호화를 수행하고 있을 경우 선택된 저장 장치(100)의 리소스 정보의 변경과 카운터 값을 변경을 통해 각 저장 장치(100)의 우선 순위 정보를 업데이트함으로써, 실시간으로 업데이트되는 우선 순위를 기반으로 저장 장치(100)를 선택할 수 있다.
- [0050] 한편, 우선 순위 관리부(172)는 통신망(150)을 통해 연결된 저장 장치(100)로부터 리소스 정보와 관련된 메시지를 수신함에 따라 리소스 정보를 기반으로 메모리(178)에 저장된 각 저장 장치(100)의 우선 순위를 업데이트할 수 있다.
- [0051] 상기와 같은 구성을 갖는 데이터 암호화 처리 장치(170)가 데이터를 암호화하는 과정에 대해 도 2 및 도 3을 참

조하여 설명한다.

- [0052] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 암호화 처리 장치가 동작하는 과정을 도시한 흐름도이다.
- [0053] 먼저, 도 2에 도시된 바와 같이, 우선 순위 관리부(172)는 통신망(150)을 통해 연결된 다수의 저장 장치(100) 각각으로부터 암호화 처리 지원 여부 정보를 제공받고, 암호화 처리 지원 여부 정보와 다수의 저장 장치(100)에 대한 암호화 요청 횟수에 관련된 카운터 값을 기반으로 각 저장 장치(100)의 우선 순위를 설정한 후 이를 메모리(178)에 저장한다(S200). 이때, 우선 순위 관리부(172)는 암호화 처리 지원이 가능한 중앙 처리 장치를 구비한 저장 장치(100)에 우선 순위를 부여하여 메모리(178)에 저장할 수 있으며, 부하 처리 정보는 암호화 요청부(174)에서 암호화 요청을 수행할 때마다 부하 정보 산출부(182)에 의해 산출될 수 있다.
- [0054] 이후, 임의의 사용자로부터 데이터에 대한 암호화 요청이 있는 경우(S202) 암호화 요청부(174)는 메모리(178)에 저장된 각 저장 장치(100)의 우선 순위 정보를 근거하여 암호화 작업을 수행할 적어도 하나 이상의 저장 장치(100)를 선택한다(S204).
- [0055] 그런 다음, 암호화 요청부(174)는 선택된 저장 장치(100)에 데이터를 전송하여 암호화를 요청한다(S206). 이에 따라, 저장 장치(100)는 자신의 중앙 처리 장치와 메모리를 이용하여 데이터에 대한 암호화를 수행하고, 암호화 수행 결과인 암호화된 데이터를 자신의 스토리지에 저장할 수 있다.
- [0056] 이후, 데이터 암호화 처리 장치(170)의 암호화 요청부(174)는 암호화 요청 후 선택된 저장 장치(100)에 대한 카운터 값을 증가시키며, 증가된 카운터 값을 우선 순위 관리부(172)에 제공한다. 이에 따라, 우선 순위 관리부(172)는 증가된 카운터 값을 기반으로 각 저장 장치(100)의 우선 순위 정보를 업데이트(S208)할 수 있다.
- [0057] 한편, 암호화 요청부(174)는 선택된 저장 장치(100)로부터 암호화 완료 메시지를 수신하면(S210), 선택된 저장 장치(100)에 대한 카운터 값을 감소시킨 후 감소된 카운터 값을 우선 순위 관리부(172)에 제공한다. 이에 따라, 우선 순위 관리부(172)는 감소된 카운터 값을 이용하여 각 저장 장치(100)의 우선 순위 정보를 업데이트시킬 수 있다(S212).
- [0058] 본 발명의 실시 예들에 따르면, 계산 성능 오버헤드에 영향을 주는 암호화 처리 작업을 통신망(150)을 통해 연결된 다수의 저장 장치(100)를 이용하여 수행함으로써, 계산 성능 오버헤드를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 빠른 암호화 연산을 처리할 수 있다.
- [0059] 또한, 본 발명의 일 실시 예에서는 암호화 처리 지원 여부 정보와 카운터 값을 기반으로 저장 장치(100)를 선택하고, 저장 장치(100)를 이용하여 데이터에 대한 암호화를 수행하는 것으로 예를 들어 설명하였지만, 다른 실시 예로서 리소스 정보, 암호화 처리 지원 여부 정보, 카운터 값을 기반으로 데이터에 대한 암호화를 수행할 저장 장치(100)를 선택할 수 있다. 다시 말해서, 우선 순위 관리부(172)는 다수의 저장 장치(100)로부터 중앙 처리 장치 및 메모리 등과 관련된 리소스 정보를 제공받아 리소스 정보, 암호화 처리 지원 여부 정보, 카운터 값을 리소스 정보, 암호화 처리 지원 여부 정보, 카운터 값을 기반으로 각 저장 장치(100)에 대한 우선 순위를 설정한 후 설정된 우선 순위를 기반으로 저장 장치(100)를 선택하며, 선택된 저장 장치(100)에 데이터에 대한 암호화 요청할 수 있다. 이에 따라, 선택된 저장 장치(100)는 자신의 중앙 처리 장치와 메모리를 이용하여 데이터에 대한 암호화를 수행하고, 암호화 수행 결과인 암호화된 데이터를 자신의 스토리지에 저장할 수 있다.
- [0060] 데이터 암호화 처리 장치(170)는 선택된 저장 장치(100)에 암호화를 요청한 후 리소스 정보 관리부(176)를 통해 선택된 저장 장치(100)로부터 리소스 정보를 제공받으며, 암호화 요청부(174)는 선택된 저장 장치(100)에 대한 카운터 값을 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 우선 순위 관리부(172)는 증가된 카운터 값과 선택된 저장 장치(100)로부터 제공받은 리소스 정보를 기반으로 메모리(178)에 저장된 각 저장 장치(100)의 우선 순위 정보를 업데이트할 수 있다.
- [0061] 상기와 같은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 암호화 처리 장치(170)는 저장 장치(100)에 프로그램 형태로 기록될 수 있으며, 메모리(178)에 저장된 정보들을 통신망(150)을 통해 저장 장치(100)들에 의해 공유될 수 있다. 즉, 모리(306)에 저장된 각 저장 장치(100)의 암호화 처리 지원 여부 정보, 카운터 값, 리소스 정보 등은 저장 장치(100)들에 의해 공유될 수 있다.
- [0062] 한편, 위 설명된 데이터 암호화 처리 장치(170), 저장 장치(100) 등의 설명에 있어서, 데이터 암호화 처리 장치(170), 다수의 저장 장치(100) 등은 자체적으로 정보를 처리하는 프로세서(processor)와 메모리(memory) 등을 구비하는 독립적인 장치인 것을 예를 들어 설명한 것이나, 이는 실시예의 설명을 위해 예시한 것일 뿐, 본 발명의 권리범위를 한정하는 것은 아니다. 예컨대, 네트워크 상의 가상화 장치(또는 서버)에 상술한 정보들이 영구



도면2

