

클라우드 스토리지 환경에서의 CCTV 데이터 중복제거 수행 기술 연구+

김원빈, 이임영
순천향대학교 컴퓨터학과
e-mail:[wbkim29, imylee]@sch.ac.kr

Study on CCTV Data De-duplication in Cloud Storage Environments

Won-Bin Kim, Im-Yeong Lee
Dept of Computer Science and Engineering, Soonchunhyang University

요 약

CCTV 기술은 실시간으로 영상을 수집하여 저장소에 보관하는 기술을 의미한다. 이러한 환경에서 데이터 저장소의 가용성은 매우 중요하다. 데이터가 축적될수록 스토리지 공간의 확장은 매우 중요해지며, 이를 위해 최근에는 클라우드 스토리지를 이용하여 저장 공간을 비교적 수월하게 확장하고 이용할 수 있는 환경이 제시되고 있다. 하지만 이러한 환경에서도 데이터의 지속된 저장은 저장 공간의 추가 이용을 위한 비용의 증가로 직결되기 때문에 데이터를 효율적으로 저장하기 위한 방안의 논의되었다. 데이터 중복제거 기술은 이러한 기술 중 하나로 데이터의 중복된 저장을 방지하여 스토리지 공간을 보다 효율적으로 이용할 수 있도록 하는 기술이다. 하지만 CCTV 환경에 클라우드 스토리지와 데이터 중복제거 기술을 적용하면서 추가적인 보안 이슈가 발생하였다. 따라서 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 연구를 수행하며, 이를 통해 보다 효율적인 데이터 저장을 수행하는 동시에 안전하게 데이터를 보관하는 방법을 제안한다.

1. 서론

최근 방법을 위해 CCTV(Closed-circuit Television)를 활용하는 사례가 증가하고 있다. 이러한 환경에서 CCTV는 고정된 위치에서 영상을 수집하는 역할을 수행하며, 수집된 영상을 별도의 스토리지에 보관한다. 따라서 데이터의 수집과 보관을 위한 서버를 구축해야만 하기 때문에 최근에는 클라우드 스토리지를 위와 같은 환경에 적용하는 사례가 증가하고 있다. 클라우드 스토리지는 원격으로 관리되는 스토리지 환경이며, 네트워크를 통해 언제, 어디서든 접근하여 데이터를 저장하고 보관할 수 있다. 또한 CCTV 시스템은 다수의 CCTV가 동시에 서버에 접근하여 데이터를 저장하기 때문에 저장 공간의 가용성이 항상 보장되어야 한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 데이터 중복제거 기술이 적용될 수 있다.

데이터 중복제거 기술은 데이터의 중복된 저장을 방지하여 데이터 가용성을 제공하는 기술이다[1][2]. 따라서 다수의 데이터가 저장되는 클라우드 스토리지 환경에서 매우 높은 효율성을 준다. 하지만 클라우드 스토리지 및 CCTV 환경에 적용할 경우 데이터 기밀성 및 무결성 문제가 발생할 수 있다. 따라서 이러한 문제를 해결할 경우

클라우드 스토리지 환경에서 CCTV 데이터를 효율적이고 안전하게 보관할 수 있게 된다. 따라서 본 연구에서는 클라우드 스토리지 환경에서 CCTV 데이터를 저장하는 과정에 데이터 중복제거 기술을 적용하여 데이터 저장효율성을 높인다. 그리고 이 과정에서 발생하는 보안 위협을 해결하여 보다 안전하게 이용할 수 있는 방법을 제안한다.

2. 관련 연구

2.1 클라우드 스토리지

클라우드 스토리지는 다수의 사용자가 네트워크를 통해 스토리지를 이용할 수 있는 서비스이다. 이러한 클라우드 스토리지는 사내 데이터베이스, 원격 저장소 등 다양한 목적으로 이용되고 있다. 본 연구에서 이용되는 클라우드 스토리지는 다수의 CCTV와 연결되어 CCTV에서 수집되는 영상데이터를 보관하는 역할을 수행한다. 따라서 동시에 저장되는 데이터의 양이 많은 편이며, 필요에 따라 클라우드 스토리지에 보관된 데이터를 열람할 수 있어야 한다. 하지만 실시간으로 영상데이터를 저장하고 이용되어야 하기 때문에 가용성이 요구되어야 한다. 또한 원격지 서버이기 때문에 반신뢰 환경임을 고려하여 설계가 이루어져야 한다. 이를 위해 본 연구에서는 클라우드 스토리지 환경에서 CCTV 데이터를 안전하게 저장하고, 이를 이용할 수 있는 환경을 제안한다.

+이 논문은 연세대학교 바른ICT연구소의 지원을 받아 수행된 연구 결과입니다.



(그림 1) 제안방식 구조도

2.2 데이터 중복제거

데이터 중복제거 기술(Data deduplication)은 스토리지에 보관된 데이터의 중복 여부를 판단하여 동일한 데이터의 반복된 저장을 방지하는 기술이다. 이를 위해 데이터의 추가 저장 시, 기존에 저장된 데이터 중 동일한 데이터가 존재하는지를 판단하고, 동일한 데이터가 존재할 경우 데이터의 업로드를 생략하는 방법을 이용한다. 다수의 데이터가 실시간으로 저장되는 클라우드 스토리지는 위와 같은 데이터 중복제거 기술을 적용하기 적합한 환경이다. 하지만 로컬 스토리지와 달리 클라우드 스토리지는 사용자가 원격으로 접근하여 데이터를 저장하는 방식을 이용한다. 따라서 사용자가 데이터를 업로드 할 때, 해당 데이터가 존재하는지 판단하기 위해서는 클라우드 스토리지와 통신을 수행할 필요가 있다. 이를 위해 다양한 방식의 연구가 진행되었다.⁵ 이 중 어플라이언스 중복제거는 사용자가 모든 데이터를 어플라이언스라는 중간 서버로 업로드한 뒤, 어플라이언스가 중복제거를 수행하고 이를 서버로 업로드 하는 방법이다. 본 연구에서는 CCTV의 제약된 성능 문제를 해결하기 위해 어플라이언스를 이용하여 중복제거를 수행한다.

3. 보안 요구사항

본 장에서는 클라우드 스토리지 환경에서 CCTV 데이터를 중복제거하는 시스템을 구성하기 위해 다음과 같은 보안 요구사항을 제시한다.

- 기밀성(Confidentiality) : 클라우드 스토리지에 저장된 데이터는 암호화되어 안전하게 보관되어야 한다. 암호화된 데이터는 복호화 할 수 있는 권한이 부여된 사용자 외에는 그 원본을 알 수 없어야 한다.
- 무결성(Integrity) : 클라우드 스토리지에 보관된 데이터는 그 내용이 무단으로 변경되지 않아야 하며, 만약 변경되었을 경우 사용자는 이를 확인할 수 있어야 한다.
- 가용성(Availability) : CCTV 환경의 특성 상 항상 데이터가 저장될 수 있도록 클라우드 스토리지가 사용가능해야 한다. 만약 네트워크 장애 발생 시 이를 해결할 수 있어야 한다.
- 효율성(Efficiency) : 중복제거 기술의 저장 공간 효율성을 보장하면서 중복제거 처리 과정에서의 연산량, 통신

횟수에서와 보안 취약점에서의 효율성을 제공하여야 한다.

4. 제안방식

본 논문은 제안하는 방식은 (그림 1)과 같으며 CCTV, 어플라이언스, 메타데이터 서버, 스토리지 서버로 구성되며 다음과 같은 과정을 통해 데이터 업로드와 중복제거가 수행된다.

4.1 데이터 전송 단계

CCTV는 안전한 채널을 통해 어플라이언스에게 데이터를 전송한다.

4.2 데이터 업로드 요청

어플라이언스는 메타데이터 서버와의 통신을 통해 업로드 하려는 데이터가 클라우드 스토리지에 이미 저장되어 있는지를 확인한다.

4.3 중복제거 수행

어플라이언스는 메타데이터 서버와의 통신 결과를 토대로 데이터의 암호화 및 중복제거를 수행한다.

4.4 데이터 업로드

어플라이언스는 중복제거된 데이터와 업로드 되는 데이터의 식별자를 스토리지 서버로 업로드 한다. 이후 스토리지 서버는 업로드된 데이터를 저장하며, 메타데이터 서버는 해당 데이터의 식별자를 저장한다.

5. 결론

본 논문에서는 CCTV 환경에 클라우드 스토리지와 데이터 중복제거를 적용하는 연구를 수행하였다. 이를 위해 어플라이언스를 이용한 데이터 중복제거 환경을 선택하였다. 또한 클라우드 스토리지를 이용하면서 발생할 수 있는 데이터 유출 문제에 대응하기 위해 데이터 암호화 기술을 적용하여 데이터 기밀성을 보장한다. 이를 통해 본 연구에서는 클라우드 스토리지 환경에서 CCTV 데이터를 보다 효율적으로 저장하여 저장 공간 가용성과 효율성을 제공하며, 데이터의 암호화를 통해 보다 안전하게 시스템을 이용할 수 있도록 하였다.

참고문헌

- [1] 김건우, 주영현, 엄영익, “클라우드 스토리지 데이터 중복제거 기술 동향”, 한국통신학회 2012년도 동계종합학술발표회, 2012.
- [2] 박경수, 엄지은, 박정수, 이동훈, “안전하고 효율적인 클라이언트 사이드 중복 제거 기술”, 정보보호학회 논문지, 2015.