

대용량 분산 파일 시스템 상에서의 메타데이터 서버 분석

김소연^o, 노홍찬, 박치현, 박상현

연세대학교 컴퓨터과학과

{sykim, fallsmal, tianell, sanghyun}@cs.yonsei.ac.kr

Analysis of Metadata Server on Clustered File Systems

So-Yeon Kim^o, Hong-Chan Roh, Chi-Hyun Park, Sang-Hyun Park

Dept. of Computer Science, Yonsei University

요약

인터넷 서비스가 갈수록 대형화됨에 따라 발생하는 대용량의 데이터를 저장할 수 있는 저장 공간이 요구된다. 따라서 안정된 인터넷 서비스를 제공하고 대용량 데이터를 처리할 수 있는 대용량 분산 파일 시스템의 성능 개선이 필요하다. 대용량 분산 파일 시스템의 성능은 메타데이터 서버가 얼마나 효율적으로 데이터 서버들에 대한 메타데이터를 관리하고 클라이언트의 요청을 분산시킬 수 있는지에 달려있다. 메타데이터 서버의 향상된 설계를 위해서 최근에 각광받고 있는 메타데이터 서버에 대한 분석이 필요하다. 따라서 최근 연구, 개발되어 주목받고 있는 대용량 분산 파일 시스템인 GFS, HDFS, LakeFS을 중심으로 메타데이터 서버를 분석하고자 한다.

1. 서 론

인터넷 서비스를 사용하기 위해 수백 명의 클라이언트가 동시에 접속함에 따라 발생하는 대용량 데이터를 저장할 수 있는 저장 공간이 요구된다. 따라서 안정된 인터넷 서비스와 대용량 데이터를 처리할 수 있는 대용량 분산 파일 시스템이 필요하다.

대용량 분산 파일 시스템은 수천 개의 대용량 하드디스크를 가지고 있으며 메타데이터 서버, 데이터 서버, 클라이언트로 구성되어 대용량 분산 응용 프로그램을 효율적으로 구현할 수 있다. 대용량 분산 파일 시스템의 메타데이터 서버는 메타데이터를 관리하고 클라이언트 및 데이터 서버와 연계되어 작동함으로써 전체 시스템을 통솔하는 역할을 한다. 이러한 메타데이터 서버의 구조와 연산 처리 방법들은 메타데이터 서버가 다수의 클라이언트의 요청을 처리할 때 나타나는 병목 현상을 해결하여, 전체 시스템 성능 및 저장 공간에 대한 확장성, 서버 오류에 대한 복구 능력을 향상시키는데 기여한다.

최근에 다양한 방법으로 메타데이터 서버들 간에 부하를 균등하게 분산시켜 성능을 향상시킨 대용량 분산 파일 시스템이 연구, 개발되고 있다. 예로는 GFS(Google file system)[1], HDFS(Hadoop file system)[2], LakeFS[3], Ceph[4], Lustre[5], OASIS[6] 등이 있다. 특히 GFS, HDFS, LakeFS는 기존의 하드웨어에 대한 호환성이 높으며, 응용

프로그램에서 빠른 데이터 접근이 가능하고, 저비용 하드웨어를 통해 배포할 수 있어 최근 주목 받고 있는 대용량 분산 파일 시스템이다. 이런 대용량 분산 파일 시스템들의 성능은 메타데이터 서버가 얼마나 효율적으로 메타데이터를 관리하고 클라이언트의 요청을 분산시킬 수 있는지에 달려있다. 메타데이터 서버의 향상된 설계를 위해서 최근 주목 받고 있는 이들 대용량 분산 파일 시스템들의 메타데이터 서버에 대한 비교, 분석이 필요하다.

대표적으로 대용량 분산 파일 시스템을 분석한 연구로는 [7]이 있다. [7]은 대용량 분산 파일 시스템의 전반적인 구조에 대해서는 분석하였으나, 시스템의 핵심인 메타데이터 서버에 대한 기술은 하지 않았다. 따라서 본 논문에서는 GFS, HDFS, LakeFS의 메타데이터 서버의 구조와 서버들의 연산 처리 방법을 비교, 분석해보고자 한다.

2장에서 분산 파일 시스템의 구조에 대해서 알아보고 주목받고 있는 대용량 분산 파일 시스템인 GFS, HDFS, LakeFS를 중심으로 그외의 대용량 분산 파일 시스템인 Ceph, Lustre, OASIS에 대해 소개한다. 3장에서는 GFS, HDFS, LakeFS의 메타데이터 서버들에의 연산 처리 방법을 소개한다. 4장에서 메타데이터 서버들의 특징을 비교, 분석하고, 5장에서 결론을 맺는다.

2. 본 론

2.1 분산 파일 시스템 구조

분산 파일 시스템들의 구조는 대칭형과 비대칭형으로

본 연구는 한국학술진흥재단의 2008년도 기초 연구지원 기초과학 사업(D00849)의 지원을 받아 수행되었습니다.