

DSV 기반 서버 장애 대응을 위한 효율적인 서버 메타데이터 관리 기법

김현우*, 변휘림*, 송은하**, 정영식*

*동국대학교 멀티미디어공학과

**원광대학교 후마니타스 칼리지

e-mail:hwkim@dongguk.edu

Efficiency Server Metadata Management Mechanism for Server Fault-tolerance based on DSV

Hyun-Woo Kim*, Eun-Ha Song**, Young-Sik Jeong*

*Dept of Multimedia Engineering, Dongguk University

**Dept of Humanitas Collage, Wonkwang University

요 약

최근, IT 기술의 발달로 다양한 스마트 디바이스 및 서비스 증가로 빅 데이터 시대가 도래되었다. 이에 빅 데이터를 저장하기 위한 많은 연구들이 진행되고 있지만 데이터 저장을 위한 측면에 중점을 두어 본질적인 서버 운용에 대한 연구가 도외시 되고 있다. 또한, 기존의 서버 운용은 장애 발생시 파일 오버나리던던시를 통해 대응을 하고 있지만, 이러한 기법은 연속적인 장애 발생에 대한 대응이 불가하다. 본 논문에서는 빅 데이터를 저장하기 위한 DSV(Desktop Storage Virtualization) 환경에서 서버 장애를 효율적으로 대응하는 M2S2(Metadata Management for Server Sustainability)를 제안한다. M2S2는 독립적으로 분산된 데스크탑의 성능, 거리, 저장된 데이터양을 기준으로 최적의 대체 서버가 수행된다. 또한, 대체 서버의 장애 발생시 하위 데스크탑 중에 최적의 대체 서버가 수행 반복됨으로써 지속적인 서버 운용이 가능하다.

1. 서론

최근, 컴퓨터 처리기술의 급성장에 따라 다양한 스마트 디바이스가 개발되었다. 다양한 디바이스에서 생성되는 비정형 데이터와 문자 데이터, 영상 데이터, 위치 데이터 등의 폭발적인 데이터 증가로 빅 데이터 시대가 도래되었다. 현재 이러한 빅 데이터를 효율적으로 저장 및 관리하기 위한 많은 연구가 진행되고 있지만, 본질적인 서버 운용에 대한 연구가 도외시 되고 있다[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

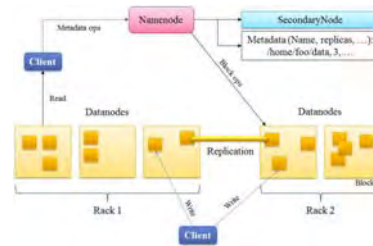
종래의 서버 운용은 장애 발생에 대응하기 위해 리던던시 및 파일오버 시스템을 구축하고 있다. 또한 대용량 데이터를 저장하는 분산된 데스크탑 자원을 활용하는 HDFS(Hadoop Distributed File System)[6]에서는 저장 운용의 지속성을 위해 NameNode의 대체를 위한 SecondaryNode이 설계되어 있다. 그러나 연속적인 장애 발생시 대응 불가로 인한 막대한 데이터 손실이 발생된다. 또한 분산된 데스크탑 자원을 통합하는 Desktop Storage Virtualization(DSV) 환경에서 이러한 장애 발생에 대한 대응인 필수적이다[3, 4].

이에 본 논문에서는 DSV(Desktop Storage Virtualization) 환경에서 스토리지 서비스의 영속성/지속

성을 위해 서버 장애시 효율적으로 대응하는 M2S2(Metadata Management for Server Sustainability)를 제안한다. M2S2는 데스크탑의 성능, 거리, 저장된 데이터양을 기준으로 최적화된 대체 서버를 선정한다. 이러한 대체 서버 정보를 연결된 데스크탑과 동기화함으로써 고장 발생시 능동적인 대처가 가능하다.

2. 기존의 서버 지속성을 위한 메타데이터 관리

HDFS(Hadoop Distributed File System)[6]은 서버 장애 대응을 위해 NameNode외에 SecondaryNode에서 메타 데이터를 이중화한다. Namenode와 Secondarynode가 연속적으로 장애 발생시 Datanode들에 있는 블록들은 무용 지물이 되는 단점을 가지고 있다.

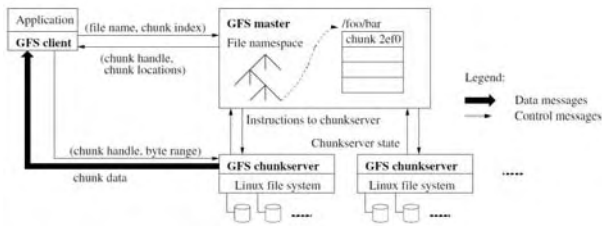


(그림 1) HDFS의 구조

* 이 논문은 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. NRF-2014R1A1A2053564). 또한 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었음* (IITP-2015-H8501-15-1014).

GFS(Goolge File System)[7]는 사용자 데이터를 chunk 라는 분할 데이터로 저장하고 저장된 위치를 관리하는

master 구조이다. chunk를 별도로 분산 저장하기 때문에 chunk server의 고장에 따른 복구는 용이하나 master 장애 발생에 따른 대처가 미흡하다.



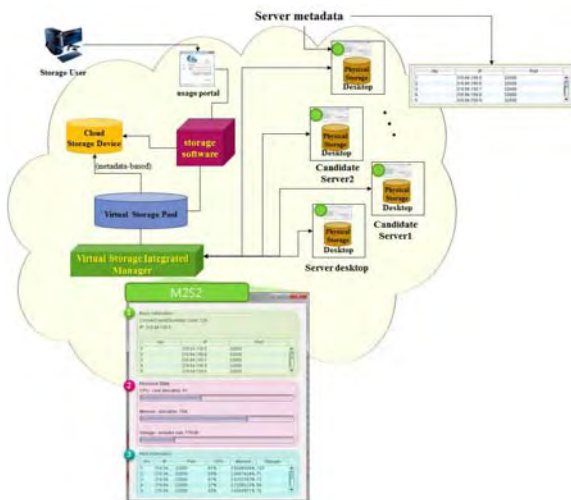
(그림 2) GFS의 구조

3. M2S2의 설계 및 구현

본 논문에서 제안하는 M2S2는 대체 서버를 위한 메타 데이터를 다음과 같이 정의한다.

<표 1> 적응적 대체 서버를 위한 서버 메타데이터

우선순위	설명
IP	• IP 주소체계를 기반으로 우선순위가 부여된다.
성능	• CPU, Memory를 기반으로 사용자 설정에 따라 100%를 기준으로 중요도를 설정한다.
저장된 데이터양	• M2S2가 동작되는 DSV 환경에서 데이터양이 최소인 데스크탑을 기준으로 정규화한다. 저장된 데이터양을 고려하지 않은 경우에 내부적인 데이터 중복으로 인해 많은 자원이 소모될 수 있다.
거리	• M2S2가 동작되는 DSV 환경에서 주기적인 heartbeat에 따른 응답 시간을 체크한다. 최소의 응답 시간을 기준으로 정규화를 수행한다.



(그림 3) M2S2의 서버 메타데이터 기반 장애 대응

그림 3내의 ①은 서버 메타데이터를 기반으로 서버 후보 리스트를 보이고 ②는 통합된 데스크탑 자원, ③은 연결된 데스크탑 정보를 나타낸다. 각 분산된 데스크탑 스트리지가 통합된 DSV(Desktop Storage Virtualization)환경

에서 동작중인 데스크탑 서버는 하위 연결된 데스크탑에게 서버 메타데이터를 공유하여 서버 장애시 다음 대체 서버를 독립적으로 접근을 시도한다. 대체 서버가 자신인 경우에는 다른 데스크탑의 연결을 받기 위한 서버가 활성화된다. 이러한 스킴은 장애 발생에 따른 반복 구조로 서버 장애시 효율적인 대응이 가능하다.

5. 결론 및 향후 연구

종래의 연속적인 서버 장애시 발생하는 데이터 손실 방지를 위해 본 논문에서는 서버의 고가용성을 제공하기 위해 M2S2를 제안하였다. M2S2는 DSV 환경에서 연결된 데스크탑이 서버의 기능을 내재하고 데스크탑의 성능, 거리, 저장된 데이터양을 기준으로 대체 서버를 선정을 위한 서버 메타데이터를 생성하였다. 이러한 방법은 연결된 데스크탑 중에 최적화된 서버를 선정함으로써 서버 재운용을 위한 지연시간을 줄인다.

향후에는 서버 고가용성뿐만 아니라, 데이터의 용도별 효율적인 저장 및 추출을 위한 알고리즘을 연구하고자 한다.

참고문헌

- [1] Sun-Ho Lee, Im-Yeong Lee, "A Secure Index Management Scheme for Providing Data Sharing in Cloud Storage," Journal of Information Processing Systems, Vol. 9, No. 2, pp. 287-300, Jun. 2013.
- [2] Christoph Kleineweber, Alexander Reinefeld, Thorsten Schütt, "QoS-aware storage virtualization for cloud file systems," In Proceedings of the 1st ACM International Workshop on Programmable file systems, PFSW 2014, Vancouver, BC, Canada, pp. 19-26, 23. Jun. 2014.
- [3] Hyun-Woo Kim, Jong Hyuk Park, Young-Sik Jeong, "Human-centric storage resource mechanism for big data on cloud service architecture," Journal of Supercomputing, online published, Feb. 2015.
- [4] Jong Hyuk Park, Hyun-Woo Kim, Young-Sik Jeong, "Efficiency Sustainability Resource Visual Simulator for Clustered Desktop Virtualization Based on Cloud Infrastructure," Sustainability, Vol. 6, No. 11, pp. 8079-8091, Nov. 2014.
- [5] Hu Yuanyuna, Wang Lu, Zhang Xiaodong, "Cloud Storage Virtualization Technology and Its Architecture," Applied Mechanics and Materials, Vol. 713-715, No. 2015, pp. 2435-2439, Jan. 2015.
- [6] Hadoop, <http://hadoop.apache.org/docs/r0.23.10/hadoop-project-dist/hadoop-hdfs/HdfsDesign.html>
- [7] Sanjay Ghemawat, Howard Gobioff, Shun-Tak Leung, The Google File System, <http://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/ko/archive/gfs-sosp2003.pdf>