

SSD 를 이용한 Big Data 처리 환경의 성능 개선에 대한 연구

A study on performance enhancement of Big Data processing with SSD(Solid State Drive)

*이상현¹, #장종백², 이원주², 곽상근¹, 노경준¹

*S. H. Lee¹, #J. B. Chang(zzang.chang@samsung.com)², W. J. Lee², S.K. Kwak¹, K. J. Noh¹

¹삼성전자공과대학교 반도체공학과, ²삼성전자주

Key words : Solid State Drive, Big Data, Hadoop

1. 서론

전 세계적으로 방대한 양의 데이터가 생성되는 big data 시대가 도래하면서 데이터의 효율적인 처리와 빠른 데이터 처리가 매우 중요한 이슈로 부각되고 있다. 이러한 경향에 따라 플래시 메모리 기반의 SSD(Solid State Drive)는 기존 HDD(Hard Disk Drive) 보다 데이터 처리 속도나 안정성은 높이고 전력 소비량 등 비용은 아낄 수 있는 장점으로 인해 데이터 처리의 핵심으로 떠오르고 있다. 본 논문에서는 big data 분석을 수행할 수 있는 오픈소스 기반솔루션인 Hadoop(하둡)^[1]을 활용하여 서버에서 기존의 HDD 를 저장장치로 사용할 경우와 SSD 를 저장장치로 사용할 경우의 성능을 비교 분석하고자 한다.

2. Big Data 의 정의

Big Data 란 기존 데이터베이스 관리 도구의 데이터 수집·저장·분석의 역량을 넘어서는 대량의 정형 또는 비정형 데이터 세트^[2] 및 이러한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술^[3]을 의미한다.

3. SSD 를 이용한 Big Data 평가

평가는 Hadoop(하둡)이 제공하는 벤치마크 중 DFSIO, Terasort 프로그램을 이용하여 수행 시간 데이터를 산출하였다. DFSIO 평가는 1000MB 크기의 파일 500 개 500GB 크기로 I/O 성능을 측정하며, Terasort 평가는 전체 500GB 에 대해 연속된 데이터들을 입력 값으로 받아

내림차순 혹은 오름차순으로 정렬하여 결과를 출력한다. 각 프로그램마다 3~5 round 반복 수행하여 나온 평균을 결과 값으로 사용하였다. 평가는 총 32 대의 서버를 대상으로 네 개의 그룹으로 나누어 진행하였다. Table 1 은 평가 그룹 별 저장장치와 서버 수를 나타내며, Fig. 1 은 big data 평가를 위해 1 대의 name node 와 32 대의 data node 로 서버를 구성한 그림이다.

Table 1 Test Group List

Group	Storage	Server
Group 1	HDD1	16
Group 2	MLC SSD(PM830)	16
Group 3	eMLC SSD(SM825)	16
Group 4	HDD2	32

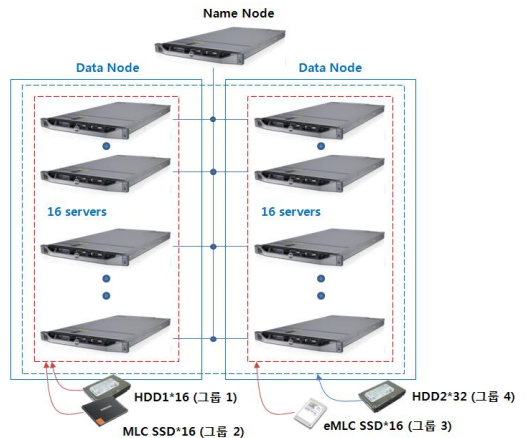


Fig. 1 Test group organization

4. 평가 결과

DFSIO-write 수행시간이 그룹 1 에서 2179 초, 그룹 2 에서 2033 초, 그룹 3 에서 881 초, 그룹 4 에서는 1396 초로 나타났으며, 그룹 1 을 기준으로 그룹 2 는 6.7%(1.07 배), 그룹 3 은 59%(2.4 배), 그룹 4 는 36%(1.6 배) 수행시간이 단축된 것을 확인하였다. Fig. 2 는 DFSIO-write 평가 결과 그래프를 나타낸 것이다. DFSIO-read 수행시간은 그룹 1 에서 1069 초, 그룹 2 에서 500 초, 그룹 3 에서 501 초, 그룹 4 에서 609 초로 나타났으며, 그룹 1 을 기준으로 그룹 2 는 53%(2.1 배), 그룹 3 은 53%(2.1 배), 그룹 4 는 43%(1.8 배) 수행시간 단축이득을 평가를 통해 확인하였다. Fig. 3 은 DFSIO-read 평가 결과 그래프를 나타낸 것이다. 그룹 2 와 그룹 3 의 경우 MLC SSD(PM830) 대비 eMLC SSD(SM825)의 sustained random write IOPS 가 우수한 점이 반영된 것으로 판단되며, 그룹 4 의 경우 parallel 동작 task 수의 향상으로 성능 이득이 있었던 것으로 판단된다. Terasort 평가에서는 그룹 1 에서 수행시간이 1 분 17 초, 그룹 2 에서 1 분 15 초, 그룹 3 에서 1 분 1 초, 그룹 4 에서 44 초로 나타났으며, 그룹 1 을 기준으로 그룹 2 는 1.7%(1.02 배), 그룹 3 은 20%(1.25 배), 그룹 4 는 42%(1.74 배) 수행시간 단축 이득을 확인하였다. Fig. 4 는 Terasort 평가 결과 그래프를 나타낸 것이다.

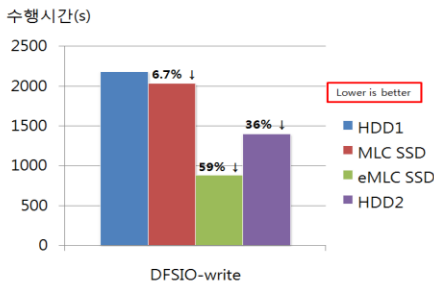


Fig. 2 DFSIO-write benchmark test result

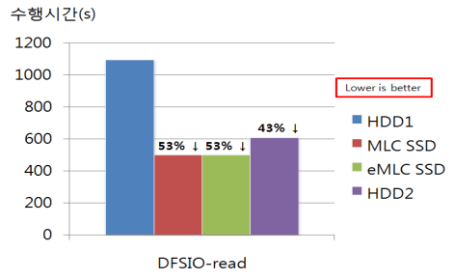


Fig. 3 DFSIO-read benchmark test result

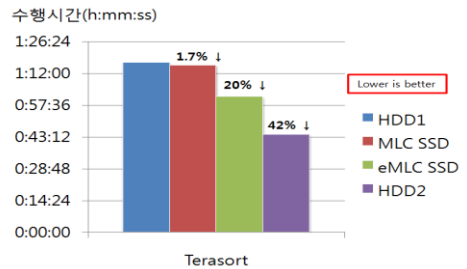


Fig. 4 Terasort benchmark test result

5. 결론

HDD 대신 MLC SSD 를 적용 할 경우 79.4%(1.25 배) 수행시간 단축, eMLC SSD 를 적용 할 경우 55.6%(1.79 배) 수행시간 단축으로 big data 처리 환경에서 SSD 를 사용하여, 각 node 에서의 데이터 처리 능력이 향상됨을 확인하였다. 이는 server 수 2 배 증설 결과와 동일한 수준의 성능 개선이다. 본 연구 결과를 통해 초기 서버 증설 비용 절감 및 TCO(Total Cost of Ownership) 절감 효과를 기대할 수 있다.

후기

본 연구는 포항공과대학교(POSTECH)의 지원으로 수행된 연구과제입니다.

참고문헌

1. <http://hadoop.apache.org>
2. James Manyika & Michael Chui, “Big Data : The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity”, McKinsey Global Institute, May, 2011.
3. John Gantz & David Reinsel, “Extracting Value from Chaos”, IDC IVIEW, June, 2011.