

에너지 절약을 위한 서버 데이터 배치 기법

이정진⁰, 김은삼^{*}
^{0*}홍익대학교 컴퓨터공학과
e-mail: eskim@hongik.ac.kr^{*}

Server Data Placement for Energy Saving

Kyung-Jin Lee⁰, Eunsam Kim^{*}
^{0*}Dept. of Computer Engineering, Hongik University

● 요약 ●

본 논문에서는 멀티미디어 서버에서 특정 서버를 즉시 종료함으로써 에너지를 절약하는 기법을 제안한다. 본 논문에서 제안하는 서버 데이터 배치 기법은 현재 시스템의 부하를 파악하여 부하가 줄어들게 되어 특정 서버를 종료하여도 요청 부하를 충분히 서비스 가능할 경우 서버를 종료한다. 반대로 부하가 증가하게 되어 추가의 서버 사용이 필요하게 되면 서버의 전원을 켜으로써 서비스가 가능하도록 한다. 따라서 멀티미디어 서버의 성능을 최대한 유지하면서 에너지 소비를 크게 절약할 수 있다.

키워드: VOD(Video On Demand), 작업부하(workload), 서버(server), 데이터배치(data placement)

I. 서론

최근 인터넷 기반 대용량 데이터 서비스에 수요가 급증하고 있으므로 대규모 데이터 센터의 필요성이 더욱 커지고 있다. 하지만 이러한 데이터 센터에서는 수많은 서버와 장비를 운영하기 위해 막대한 에너지를 소모한다[1][2][3].

이전 데이터 센터의 에너지를 줄이기 위해 인기도와 지역성을 기준으로 데이터를 배치 및 저장하는 방법과[4][5][6] 네트워크 전송 비용을 줄이는 방법[7] 등이 제안되었다. 본 논문에서는 데이터 센터에서 에너지를 절약하기 위해 서버를 즉시 종료함으로써 에너지를 절약하는 기법을 제안한다. 현재 요청받은 서비스의 부하를 측정하여 부하에 따라 필요한 서버 이외의 서버의 전원을 종료함으로써 데이터 센터의 에너지를 절약가능 하게 한다. 서비스의 부하가 증가하여 추가 서버가 필요하게 되면 추가로 서버의 전원을 켜으로써 서비스가 가능하도록 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 본 논문이 제안하는 멀티미디어 서버에서 데이터 배치 기법에 대해 기술한다. 3장에서는 본 논문의 결론을 맺는다.

II. 데이터 배치 기법

기존의 멀티미디어 서버에서는 시스템 성능을 향상시키기 위해서 저장 장치 간 부하 균등을 지원하였다. 즉, 모든 디스크에 부하를 균등하게 분배하여 전체 디스크의 활용도를 증가시킴으로써 전체 시스템의 성능을 높였다. 각 비디오 요청에 대해 병렬로 모든 디스크를 접근하기 때문에 특정 디스크에 부하가 집중되는 경우를 방지할 수 있는 것이다.

본 논문에서는 데이터 센터에서 에너지를 절약하기 위해 기존 멀티미디어 서버에서 제공하는 부하 균등과 달리 현재 시스템의 부하 수준에 따라서 서버를 즉시 종료함으로써 에너지를 절약하는

기법을 제안한다.

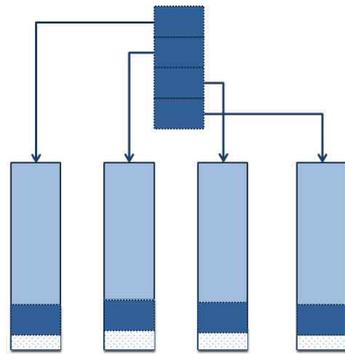


Fig. 1. 서버 종료 동작

2.1 서버 전원 종료 조건

전체 비디오의 재생 요청 수가 줄어들게 되어 하나의 서버 작동 없이도 서비스가 가능하다면 서버의 전원을 종료하게 한다. 전원을 종료하려고 하는 서버를 제외한 나머지 서버의 가용 서비스 총합이 전원을 종료하려는 서버의 현재 부하보다 크다면 하나의 서버가 작동하지 않아도 충분히 서비스가 가능하다. 이때 전원을 종료하려는 서버에서 서비스 중인 비디오 요청들은 Fig 1과 같이 나머지 서버에 균등하게 배분하여 계속 서비스를 제공할 수 있게 한다.

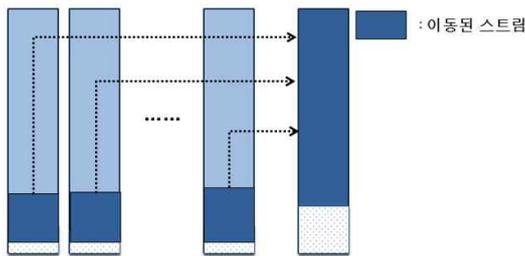


Fig. 2. 서버 켜는 동작

2.2 서버 전원 켜는 조건

비디오 데이터의 요청이 증가하여 현재 전원이 켜진 서버의 가용 서비스 용량이 부족하게 되면 추가로 서비스해야 하는 서버가 필요하다. 따라서 현재 작동중인 서버 이외에 추가로 서버의 전원을 켜는 것이 필요하게 된다. 즉, 임계값이 현재 전원이 켜진 모든 서버의 가용 서비스 용량의 총합보다 크다면 추가로 서버의 전원을 켜야 한다. 이 때 Fig 2와 같이 기존의 서버에서 서비스 중인 재생 요청들 중에서 새로 전원을 켜 서버에 저장되어 있는 비디오에 해당하는 것을 각 서버로부터 균등하게 할당받아 이동시켜서 계속 서비스를 제공한다.

III. 결론

본 논문에서는 멀티미디어 서버에서 에너지 절약을 위한 데이터 배치 기법을 제안하였다. 이 기법에서는 시스템 전체의 부하에 따라 전원이 켜지는 서버 수를 결정하였다. 즉 필요한 서버를 제외한 나머지 서버를 모두 전원을 종료함으로써 서비스 품질은 유지하면서 에너지를 크게 증가시키는 방안을 제안하였다.

References

- [1] Rallo. A. Industry Outlook: Data Center Energy Efficiency. Available: <http://www.datacenterjournal.com/>, 2014.
- [2] Shaw. D. "EPA's 2007 Report on the Environment: Science Report (SAB Review Draft)". 2005.
- [3] Deng. N, Stewart. C, and Li. J. "Concentrating renewable energy in gridtied datacenters". in Sustainable Systems and Technology, IEEE International Symposium on, 2011, pp. 1-6.
- [4] Little. T, and Venkatesh. D. "Probabilistic assignment of movies to storage devices in a video-on-demand system". International Workshop on Network and Operating System Support for Digital Audio and Video, Springer Berlin Heidelberg, 1993, pp. 204-215
- [5] Chang. C, Shih. C, Nguyen, T, and Mongkolwat. P. "A popularity-based data allocation scheme for a VOD server". IEEE Computer Software and Applications Conference, COMPSAC'96, Proceedings of 20th International, 1996.
- [6] Little. T, and Venkatesh. D. "Popularity-based assignment of movies to storage devices in a video-on-demand system". Multimedia Systems, Vol.2, No.6, 1995, pp. 280-287.
- [7] Chan. C, Wong. E, Nirmalathas. A, and Jayasundara. C. "Energy efficient delivery methods for video-rich services over next generation broadband access networks". IEEE International Conference on Communications, 2011, pp. 1-5