

클라우드 컴퓨팅 환경에서 효율적인 데이터센터 구축 방안 연구

유진*

*고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 컴퓨터정보통신공학과
jy1904@korea.ac.kr

A Study on the efficient Data center building in the cloud computing environment

Jin Yoo*

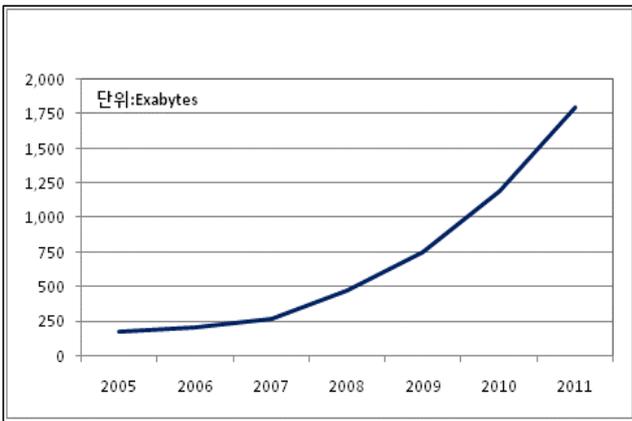
*Dept of Computer and Communication Engineering,
Graduate School of Computer & Information Technology, Korea University

요 약

IT환경의 급격한 변화와 함께 기업들과 정부기관 그리고 개인이 만들고 수집하는 데이터양이 폭발적으로 증가하는 시기에 IT자원에 대한 유지·보수 및 관리의 부담을 줄일 수 있는 방안으로 클라우드 컴퓨팅 서비스(Cloud Computing Service)가 등장하였으며, 클라우드 컴퓨팅 서비스 환경에서 관리되는 IT 자원은 앞으로 더욱 많이 사용될 것이다. 이러한 대용량 대규모 IT자원을 효율적으로 관리하기 위해서 데이터센터는 더 많이 필요하게 될 것이다. 본 논문에서는 위와 같은 환경에서 냉방 측면에서 효율적인 데이터센터 구축 방안에 대해 알아보고 더불어 해결해야 할 과제를 제시하고자 한다.

1. 서론

IDC보고서에 따르면 최근 IT환경의 급격한 변화와 함께 기업들과 정부기관 그리고 개인이 만들고 수집하는 데이터양이 매년 60%씩 증가한다고 한다. [3]



(그림 1) 세계 데이터 생산량

급증하는 데이터양과 IT자원에 대한 유지·보수 및 관리의 부담을 줄일 수 있는 방안으로 클라우드 컴퓨팅 서비스(Cloud Computing Service)가 등장하였으며, 효과적인 클라우드 컴퓨팅 서비스를 위해서 IT자원을 효율적으로 관리하기 위한 데이터센터가 필요하게 된다. 문제는 데이터센터 구축을 위해서는 공간, 전기, 냉방, UPS 등의 필요로 인해 많은 비용(참고로 글로벌 기업 Microsoft는 신규 데이터센터 구축에 4~5억불(약 5천억)정도를 사용)이 필

요하며 한번 구축된 데이터센터는 구조변경이 힘들다. 따라서 본 논문에서는 냉방 측면에서 효율적인 데이터센터 구축 방안에 대해 알아보고 더불어 해결해야 할 과제를 제시한다.

2. 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입사례 및 문제점

2.1 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입사례 및 시장전망

서론에서 언급한 것과 같이 신규 구축에 많은 비용이 필요로 하는 데이터센터가 왜 필요하고 얼마나 필요한지를 알아보기 위해 클라우드 컴퓨팅 서비스의 도입사례 및 시장전망을 살펴보고자 한다.

<표 1> 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공유형

구분	설명	비고
SaaS*	IT자원 중 응용소프트웨어 서비스를 사용자가 소유하지 않고 인터넷을 이용해서 사용하고 사용한 만큼 비용을 지불하는 서비스	
PaaS**	IT자원 중 클라우드 컴퓨팅의 가상화된 하드웨어와 소프트웨어 플랫폼을 제공받아 사용하고 사용한 만큼 비용을 지불하는 서비스	
IaaS***	IT자원 중 가상화된 인프라 환경을 제공받아 사용하고 사용한 만큼 비용을 지불하는 서비스	

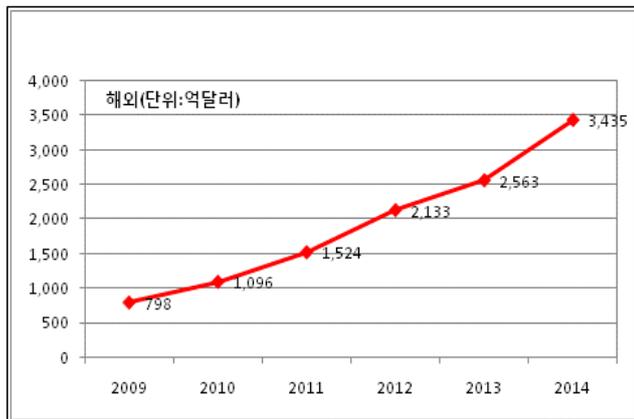
SaaS* : Software as a Service

PaaS** : Platform as a Service

IaaS^{***} : Infrastructure as a Service

해외의 경우는 클라우드 컴퓨팅 서비스의 사업성 및 성장가능성이 입증됨에 따라 구글, MS, Amazon, IBM 등의 수많은 기업들이 관련시장에 참여하고 있다. 특히 구글과 MS는 IT패러다임이 효율성과 확장성을 지향하는 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환되는 것에 대비하기 위해 대규모 투자를 진행하고 있으며 그 일환으로 신규 데이터센터 구축과 선점에 박차를 가하고 있다. 국내의 경우는 공공기관 및 여러 산업에서 응용이 가능한 형태로 도입했으며, 추진을 검토 중인 기업들이 점차적으로 증가하고 있는 추세이다. 현재 국내에서 기업들이 상용중인 클라우드 컴퓨팅 서비스는 대부분 가상화를 이용한 Storage 서비스이다. 대표적인 기업으로 NHN과 KT가 있으며, 삼성 SDS, LG CNS, SK C&C 등의 IT서비스 기업들이 다양한 클라우드 컴퓨팅 서비스를 준비 중이다. [6]

클라우드 컴퓨팅은 관련 서비스가 급속히 확대되고 시장규모가 급성장할 것으로 전망하고 있다. 전 세계 시장규모는 응용서비스와 인프라를 중심으로 2009년 798억 달러에서 2014년 3,435억 달러로 연평균 34%의 고성장이 예상된다. [7]



(그림 2) 클라우드 컴퓨팅 시장 전망

2.2 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입 시 해결과제

클라우드 컴퓨팅 서비스가 도입되는 현 시점에서 우리가 준비해야하고 해결해야하는 과제는 아래와 같다.

첫째, 기존 시스템과의 중복 문제를 어떻게 해결해야 할 것인가이다. 기업들과 기관 또는 개인이 보유하고 있는 데이터의 중복을 어떻게 구분하고 어떠한 기준으로 통합하는 것은 매우 중요한 문제이다. 특히 기존에 데이터센터를 보유하고 있는 기업들은 굳이 외부의 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공받을 필요성이 없다는데 있다.

둘째, 보안에 대한 지속적인 우려이다. 간단하게 살펴봐도 개인의 신상정보 및 기업들의 비밀정보를 자신들이 직접 소유하지 않고 외부에 보관하고 서비스 받는다는 것은 현재의 인식으로는 불편한 문제임에 틀림이 없다. 보안에 대한 지속적 인식과 법적제비 등을 통해 보안에 대

한 우려에 대처해야한다.

셋째, 클라우드 컴퓨팅 서비스는 IT자원을 필요한 만큼 사용하고 사용한 만큼 비용을 지불하는 형식을 갖추고 있다. IT자원을 어떤 방법으로 정량화하고 사용자에게 비용 지불 구조를 수용하게 할 것인지에 대한 명확한 기준이 마련되어야 하겠다.

넷째, 클라우드 컴퓨팅 서비스로의 전환은 IT패러다임의 변화로까지 불리우고 있다. 새로운 변화에는 그만큼의 대규모 투자와 함께 인식의 변화가 따른다. 신규 데이터센터의 구축 및 기존 데이터센터의 변경 등이 그 중 하나의 예라 할 수 있다.

위와 같은 해결과제가 있음에도 불구하고 클라우드 컴퓨팅 시대로의 전환은 막을 수 없는 IT혁명임에 틀림이 없다. 따라서 우리는 위에 문제들을 해결하기 위한 다각적 방안을 모색하고 있고 해결방법 또한 만들어 내고 있다.

본 논문에서는 효율적인 데이터센터 구축 방안에는 무엇이 있는지 알아볼 것이다.

3. 효율적인 데이터센터 구축 방안

신규 데이터센터를 구축하기 위해서는 공간, 전기, 냉방, UPS 등의 많은 사항을 고려하여야 한다. 특히 과거에는 물리적 공간비용이 핵심 고려사항이었다. 그러나 최근에는 전기와 냉방 비용이 증가됨에 따라 전기와 냉방의 효율성을 높일 수 있는 것이 데이터센터를 구축하는 핵심 고려사항이 되었다. 여기에서 우리는 전기와 냉방의 관계를 우선 알아볼 필요가 있다. 데이터센터가 소모하는 많은 양의 전기는 실제로 데이터센터 내에 열을 식히는데 사용되고 있다. 즉, 데이터센터 구축 시 냉방 측면에서 효율성을 가진다면 전기 사용 측면의 효율성 또한 일부 가지게 되는 것이다. 냉방 측면에서 효율성을 가지는 데이터센터 구축 방안은 아래와 같다.

첫째, 최대의 효율을 가지는 프로비저닝 최적화가 고려된 데이터센터 구축이 필요하다. 대부분의 데이터센터는 데이터센터 내에 설치된 서버 등이 100% 구동되는 것이 아니다. 보통 구획을 나누어 주기적인 업그레이드와 백업을 위해 존재한다. 즉, 사용되지 않거나 적은양의 발열만이 있는 공간이 존재한다는 것이다. 이런 구획들을 나누어 냉방한다면 효율적인 냉방과 함께 전기 사용에 따른 비용 또한 효율적으로 감소할 것이다. 이를 위해서는 데이터센터의 설계를 모듈화 하여야 하며, 데이터 센터 내에 설치될 서버 등의 장비에 대한 계획이 데이터 센터의 구축 전에 예비되어 있어야 한다. 하지만 현실적으로 대부분의 데이터센터의 구축 당시에는 데이터센터에 설치되는 서버의 대수 및 용량 등을 정확히 판단하기 힘들다. 해결해야 할 과제로는 자칫 수요예측이 잘 못 될 경우에는 데이터센터를 구축하는 기업 또는 기관이 큰 손해를 볼 수 있으므로 주의를 기울여야 하겠다. 따라서 시장에 대한 정확한 정량적 분석이 선행되어야 한다.

둘째, 데이터센터 외부의 기온을 이용하는 것이다. 데

참고문헌

이더센터 외부의 온도가 데이터센터 내부의 온도보다 낮은 상황에서도 데이터센터의 냉방장치는 쉼 없이 가동되고 있다. 데이터센터 외부의 차가운 바람을 데이터센터 내부로 끌어들이어 순환시켜 줌으로써 데이터센터 내부의 냉방장치의 가동을 줄일 수 있다. 실제로 미국 볼더 지역에 IBM사가 구축한 데이터센터는 에어·워터 냉방 기술을 활용해 외부 기온과 습도가 적절한 상태를 보이면 자동 냉방모드로 변환돼 에너지 소비를 줄였다. 이를 통해 냉방에 소요되었던 50%의 에너지가 감소하였으며, 연간 3억7천 ~ 7억 달러 정도의 비용이 감소되었다. 하지만 외부의 기온이 데이터센터 내부의 온도보다 낮은 지역을 선택하여 데이터센터를 구축해야함으로써 장소에 따른 제약이 따른다. 해결해야 할 과제로는 장소에 따른 제약을 완화시키기 위해서는 국제적인 협력과 정밀한 조사가 선행되어야 할 것이다. 또한, 공통된 규제 및 발전 법안 제정 및 신뢰가 선행되어야 한다.

셋째, 데이터센터의 냉방에 소요되는 비용을 줄일 수 없다면 데이터센터에서 발생하는 열을 외부에 제공함으로써 비용적인 이득으로 효율성을 높이는 방안이 있다. 예를 들어 데이터센터에서 발생한 열로 데이터센터 주변의 시설에 난방을 제공하는 것이다. 이것은 친환경적인 IT기술이지만 아직까지 데이터센터에서 발생하는 열을 이용해 주변의 난방을 제공하도록 하는 장비의 상용화가 부족하여 현실적으로 이루어지지 않고 있다. 해결해야 할 과제로는 데이터센터 내에서 구동되는 서버들의 발열은 매우 유용한 친환경 자원이 될 수 있음을 인식하고 관련 기술 개발에 더욱 힘써야한다.

넷째, 근본적인 원인인 서버들의 발열량을 줄이는 것이다. 이것은 서버 개발 기업에서 지속적인 연구를 통해 개량되었으며 개량되고 있다.

4. 결론

클라우드 컴퓨팅 서비스가 본격적으로 서비스되고 데이터양이 매년 60%씩 폭발적으로 증가하는 이 시대에 우리는 어느 때보다 많고 효율적인 데이터센터를 필요로 하게 되었다. 본 논문은 클라우드 컴퓨팅 도입 시에 해결과제 중에서 데이터센터를 효율적으로 구축하기 위한 방안의 하나로 냉방 측면에서 몇 가지 방안을 정리하고 해결해야 할 과제를 제시하였다는 것에 의미가 있다. 본 논문의 효율적인 데이터센터 구축 방안의 과제를 발전시켜 조금 더 효율적인 데이터센터를 구축하게 된다면 안정적인 데이터의 지속적인 확보와 함께 현재보다 적은 비용을 가지고 서비스하고 서비스 받게 될 것이다.

앞으로 본 논문을 기초로 데이터센터에서 발생하는 열을 효율적으로 활용할 수 있는 방법에 대해 추가적으로 연구하고자 한다.

- [1] Cloud Standards Wiki Web site, <http://cloud-standards.org/>
- [2] LG경제연구원, "클라우드 컴퓨팅, IT산업 패러다임을 바꾼다.", 2009년 10월
- [3] IDC White paper, 2008년
<http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/diverse-exploding-digital-universe.pdf>
- [4] 전자정보센터, "클라우드 컴퓨팅 시장동향", 2010년 1월
- [5] 삼성경제연구소, "클라우드 컴퓨팅 서비스 전개와 시사점", 2010년 8월
- [6] 김형근, 이용성, "클라우드 컴퓨팅 서비스 현황 및 향후 전망", pp.33~34, 2010년 11월
- [7] 이강찬, 이승윤, "클라우드 컴퓨팅 표준화 동향 및 전략", pp. 27~29, 2010년 12월
- [8] SNIA Web site, <http://www.snia.org>
- [9] 권원옥, 김성운, "저전력 데이터센터 기술동향", 정보통신연구진흥원 학술정보 주간기술동향 1323호
- [10] 조진균 외 2명, "그린IT 환경구현을 위한 데이터센터의 에너지 효율적 디자인 구현 및 평가방안에 대한 연구", 대한건축학회의 논문집-계획계, 제25권 제9호 (통권 251호) 2009년 9월