

클라우드 컴퓨팅 기술 동향과 관점

Trends and Viewpoint in Technology of Cloud Computing

주 헌 식

목 차

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. 서 론 | 4. 클라우드 컴퓨팅 동향 |
| 2. 클라우드 컴퓨팅 이해 | 5. 클라우드 컴퓨팅 적용 사례 |
| 3. 클라우드 컴퓨팅 서비스 및 관점 | 6. 결 론 |

1. 서 론

최근 IT 기술의 집약적인 발전에 따라 대용량 컴퓨팅에 대한 관심이 증폭되고 있는데 이 발전을 시대별로 살펴보면 1990년에는 분산 컴퓨팅을 통한 컴퓨팅 파워 극대화의 그리드 컴퓨팅, 1996년에는 사용 자원 대비 종량제 과금 체계의 유틸리티 컴퓨팅, 2000년에는 웹상에서 애플리케이션 사용에 따른 정형고정(ASP)과 변형유연(SaaS), 2007년도에는 Infra, Platform Software 등 모든 컴퓨팅 자원을 서비스로 제공하는 클라우드 컴퓨팅으로 발전하여 왔다. 이는 컴퓨터 환경의 변화로서 기존 컴퓨팅 환경(Technology Driven Computing)에서 클라우드 컴퓨팅 환경(Cloud Computing)으로 변화한 것으로 컴퓨터 환경이 기존 기술 중심의 메인프레임 및 클라이언트-서버 환경에서 비즈니스(Business Driven Computing)를 중심으로 하는 서비스 중심의 클라우드 컴퓨팅 환경으로 변한 것이다. 클라우드 컴퓨팅(Cloud of Computing)환경은 인터넷 기반의 저비용 네트워킹 기술 발전으로 그리드, 유틸리티 컴퓨팅, 가상화, 통합 기술, 이동성, 자동화 및 서비스 기술 중심으로 발전하였다[1]. 컴퓨팅 기술의 이러한 기술들을 이용하여 IT 자원의 효율성을 높이고, 서비스를 지원 할 수 있는 IT 기술로서 클라우드 컴퓨팅으로 발전하게 되었다. 따라서 클라우드 컴퓨팅은 IT 관련된 기술들이 서비스 형태로 제공되는 컴퓨팅 스타일이며, 사용자들에게 기술 인프라스트럭처에 대한 전문 지식이 없어도 인터넷 혹은 인트라넷으로부터

서비스를 이용할 수 있게 한다. 제공된 정보가 인터넷 상의 서버에 저장되어 데스크 탑이나 노트북, 벽걸이 컴퓨터, 휴대용 기기 등과 같은 클라이언트에 의해서 제공 되는 패러다임이라 볼 수 있다. 클라우드 컴퓨팅에서 소프트웨어와 데이터는 서버에 저장된다. 클라우드 컴퓨팅은 웹 2.0 SaaS(Software as a Service)와 같이 최근 잘 알려진 기술 경향들과 연관성을 가지며 사용자들의 컴퓨팅 요구를 만족시키기 위해 주로 인터넷을 이용하여 제공한다[2]. 클라우드 컴퓨팅은 인터넷 상의 서로 다른 물리적인 위치에 존재하는 각종 컴퓨팅 자원들을 가상화 기술로 통합하여 사용자들에게 언제 어디서나 필요한 정보를 편리하고 저렴하게 환경을 제공하는 기술이다[3].

또한 개인 컴퓨터 혹은 개개의 응용 서버가 컴퓨터의 구름(Cloud of computer)로 옮겨간 형태로 개인용 컴퓨터나 기업의 서버에 개별적으로 저장해 두었던 모든 자료와 소프트웨어를 클라우드 내의 컴퓨터에 저장해 놓고, 인터넷 접속이 가능한 컴퓨터나 모바일 기기 등을 이용해 언제, 어디서나 원하는 작업을 수행할 수 있도록 한 차세대 사용자 환경이라고 볼 수 있다[4, 5].

클라우드 컴퓨팅이란 용어는 Software as a Service, Utility Computing, Grid Computing, Distributed Computing, Virtualization, Service Oriented Architecture, High Performance Computing 등의 개념을 사용하여 다수의 서버와 연동하여 실현 할 수 있는 다양한 기술 개념이다. 따라서 이러한 클라우드 컴퓨팅 환경이 대중화

되면서 기업과 개인이 고가의 컴퓨터나 소프트웨어를 구입할 필요가 적어지고, 인터넷을 통한 소프트웨어를 사용(구글 오피스)하고, 인터넷상에 데이터를 저장(웹하드)하며, 인터넷을 통해 일정을 공유(구글 캘린더)하는 등 대부분의 컴퓨터를 이용하는 작업을 인터넷을 통해 해결하며, 수많은 리소스가 통합된 가상의 슈퍼 컴퓨터와 고속 네트워크를 통해 처리함으로써 언제 어느 곳에서나 인터넷 접속만 가능하면 빠른 업무처리를 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 클라우드 컴퓨팅 배경에 대해서 이해하며, 관련 기술 동향 및 적용 사례, 그리고 클라우드 컴퓨팅의 서비스와 관점에 대해서 살펴본다.

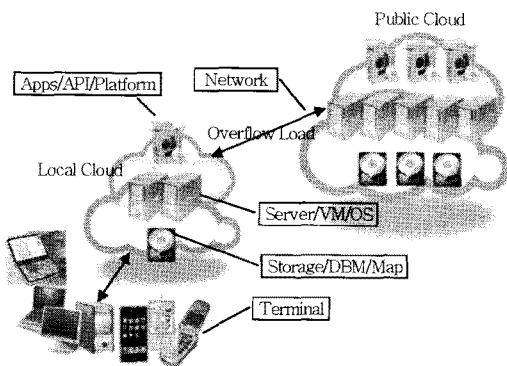
2. 클라우드 컴퓨팅 이해

클라우드 컴퓨팅에 대한 개념들을 살펴보면 가트너(Gartner)는 “인터넷 기술을 활용하여 다수의 고객들에게 높은 수준의 확장성을 가진 IT 자원들을 서비스로 제공하는 컴퓨팅”이라고 하였다. 또한 포레스터(Forester)는 “표준화된 IT 기반 기능들이 IP를 통해 제공되며, 언제나 접근이 허용되고, 수요의 변화에 따라 가변적이며, 사용량이나 광고에 기반한 과금 모형을 제공하며, 웹 혹은 프로그램적인 인터페이스를 제공하는 컴퓨팅”이라고 하였다[6]. 클라우드 컴퓨팅은 이용 목적에 따라 (그림 1)과 같이 Public Cloud와 Local Cloud로 분류하며, Public Cloud는 일반 사용자에게 공개되어 있는 클라우드 컴퓨팅 서비스로 구글과 아마존의 서비스가 있다. 이 Public Cloud의 특징은 대규모 서비스

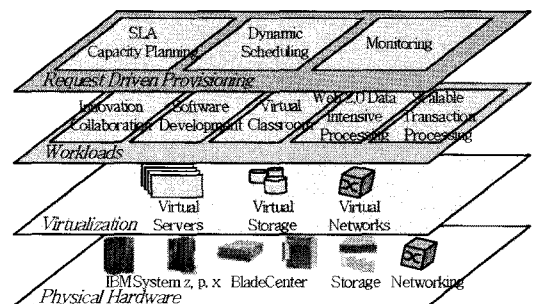
를 지원한다. Local Cloud는 기업 내부와 같이 폐쇄된 환경에서 서비스를 제공하며, Private Cloud 또는 Enterprise Cloud라고 부르기도 한다.

클라우드 컴퓨팅은 가상화된 Massive Scalable 인프라를 기반으로 서버, 스토리지 등물리적 자원을 무제한적으로 유연하게 확장할 수 있는 인프라 아키텍처 기반을 제공한다. 인프라를 기반으로 시스템 인프라, 애플리케이션, 비즈니스 프로세스에 이르는 다양한 Layer의 IT자원들을 ‘as a Service’로서 무료 또는 사용량 기반 과금 모델 적용하여 장기 계약 또는 초기 셋업 비용 없이 제공할 수 있다. 또한 서비스를 표준화된 IP 프로토콜로 제공하는 특성을 가지고 있기 때문에 End-User관점에서는 데이터, 애플리케이션, 또는 서비스 관련 IT 자원들을 온라인(구름)상에 저장하고 디바이스에 관계없이 인터넷환경에 연결만 되면 관련된 데이터와 컴퓨팅 파워를 액세스하여 이용할 수 있다. 이러한 인프라적인 속성에 대한 고려를 배제한 가운데 End-User가 데이터의 저장 및 처리 등 How와 관련된 사항에 대해서 신경을 많이 쓰지 않아도 되는 컴퓨팅으로 기존의 블로그, 위키, SaaS등의 다양한 웹 서비스들을 포함하여 사용한다.

클라우드 컴퓨팅은 여러 복합적인 개념들과 기술들이 적용되었는데 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하기 위해서는 (그림 2)와 같이 클라우드 컴퓨팅 구성요소들로서 분산 컴퓨팅, 가상화, 시스템 관리, 서비스 플랫폼, 보안, 과금, 사용자 인증 기술 등 이런 기술들의 이해가 필요하다[7]. 클라우드 컴퓨팅은 하드웨어 장비들을 설치할 IDC로부터 사용자 인터페이스를 통한 웹페이지에 이르기까지 많은 솔루션들이 적용되었다. 이들 적용된 구성요소들에 대해서 살펴본다.



(그림 1) 클라우드 컴퓨팅 분류



(그림 2) 클라우드 컴퓨팅 구성요소

■ 분산 컴퓨팅(Distributed Computing)

분산 컴퓨팅은 클라우드 컴퓨팅 하드웨어를 구성함에 있어 인터넷 또는 인터넷으로 연결된 다수의 컴퓨팅 자원을 하나로 연결하는 기술을 말한다. 분산 컴퓨팅과 관련한 기술로는 분산 파일시스템, 분산 데이터베이스 등이 있다. 분산 컴퓨팅에서는 독립적인 파일 시스템 및 데이터 베이스를 단일 시스템으로 인지하고 접근할 수 있도록 하며 대용량 데이터들에 대한 빠른 처리 속도를 가져 올 수 있다. 또한 분산 컴퓨팅에서는 각 하드웨어가 자원 될 수 있다는 점을 인지하고 자료에 대한 신뢰성을 확보한다.

■ 가상화(Virtualization)

가상화의 넓은 의미로는 컴퓨터 자원에 대한 추상화를 의미하며 다양한 형태의 가상화가 있다. 클라우드 컴퓨팅에서 가상화는 자원 가상화를 의미하며 자원 가상화는 스토리지 볼륨, 네임 스페이스, 네트워크 자원 등과 같은 구체적인 시스템 리소스에 대한 가상화를 의미한다. 클라우드 컴퓨팅에서는 서버, 스토리지, 네트워크가 대표적인 가상화 대상이다[8, 9].

■ 시스템 관리(System Management)

클라우드 컴퓨팅에서 시스템 관리는 단순한 사용자 인터페이스나 모니터링 만을 의미하지는 않는다. 클라우드 컴퓨팅 이용자들에게 가상 컴퓨팅 환경을 프로비저닝하고, 제공된 가상시스템을 모니터링하며, 사용자 서비스별 자원 활용 정도에 따른 동적인 자원 할당 및 동적 스케줄링을 제공해 주어야 한다. 또한 클라우드 컴퓨팅을 구성하고 있는 주요 시스템 솔루션 마스터들에 대한 관리로 시스템 전체의 가용성을 보장한다.

■ 서비스 플랫폼(Service Platform)

서비스 플랫폼은 사용자들이 클라우드 컴퓨팅 인프라에 사용자 고유의 응용 또는 인터넷서비스를 구축하기 위한 인터페이스를 제공한다. 서비스들 간의 호환성을 위해서는 SOA를 기반으로하며, 단순화된 SOAP 이나 REST 프로토콜을 제공한다. 서비스 플랫폼에서는 프로그래밍 언어의 인터프리터 환경 등과 같은 소프트웨어 개발 환경들과 보유 서비스들의 API

를 제공하여 연결 가능하도록 한다. 또한 협업을 위한 인터페이스, 대용량 데이터처리를 위한 분산 병렬 처리 환경, 데이터베이스 인터페이스 등을 서비스 플랫폼으로 제공하기도 한다.

■ 사용자 인증(User Certification)

그 밖에도 클라우드 컴퓨팅의 핵심인 사용 용량에 따른 과금 정책 및 사용자 인증 인터페이스를 제공하고, 사용자들의 데이터 또는 접근 등에 대한 트러스트드 플랫폼 기술을 확보하여 사용자들이 클라우드 컴퓨팅 서비스를 신뢰하고 사용할 수 있도록 하여야 한다.

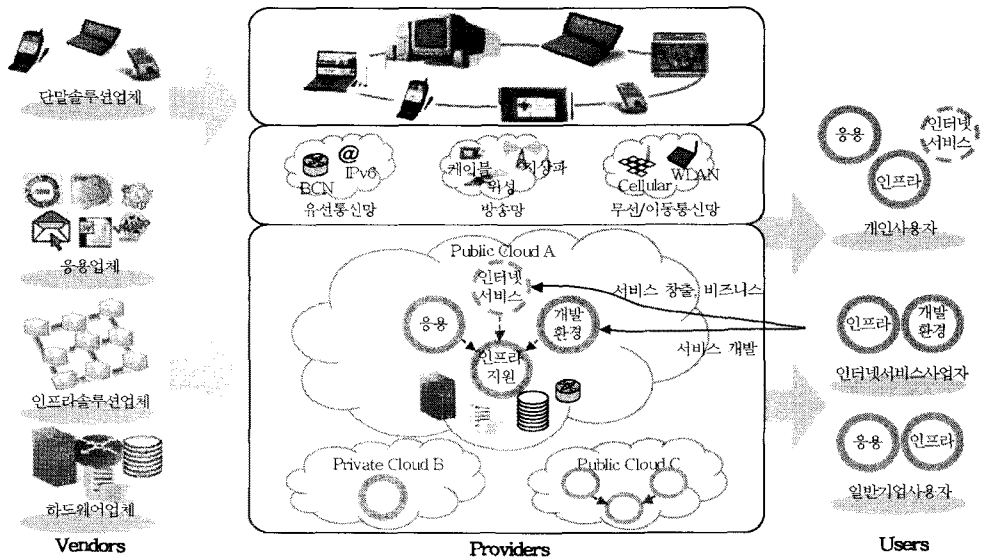
3. 클라우드 컴퓨팅 서비스 및 관점

3.1 클라우드 컴퓨팅 서비스

클라우드 컴퓨팅은 인터넷 기술을 활용하여 유선통신망(IPv6, BCN), 방송망(케이블, 지상파, 위성), 무선망과 이동통신망(Cellular, WLAN)을 이용하여 소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크 등 IT자원을 서비스로 제공받아 개인 IP TV 방송, e-비즈니스, 인터넷통신, 미디어, e-커머스, 인터넷 포털에 연결하여 다양한 콘텐츠 서비스를 제공받아 사용하며, 사용한 서비스에 대해서 비용을 지불하는 것을 말한다. (그림 3)은 Vender, Provider, User 클라우드 컴퓨팅 서비스를 나타낸 것이며, 다음과 같이 3가지 서비스로 분류하였다.

■ SasS(Software as a Service)서비스

SasS 서비스는 애플리케이션을 서비스 대상으로 사업자가 인터넷을 통해 소프트웨어를 제공하고, 사용자가 인터넷상에서 이에 원격 접속해 해당 소프트웨어를 활용하는 것이다. 이는 클라우드 컴퓨팅의 최상위 계층에 해당하는 것으로 다양한 애플리케이션을 다중 임대 방식으로 온디맨드 서비스(On the Demand)를 제공하는 것을 말한다. 다중 임대 방식으로 공급업체 인프라에서 구동되는 단일 소프트웨어 인스턴스를 여러 클라이언트 조직에 제공하는 것을 말한다. 즉, 우리가 흔히 사용하는 이메일 관리 프로그램이나 문서 관련 소프트웨어 등 애플리케이션을 전사적 자원 관리(ERP), 고객 관계 관리(CRM) 등 응용 소프트웨어를 클라우



(그림 3) 클라우드 컴퓨팅 서비스

드 서비스를 통해 제공 받는 것이라 볼 수 있다.

■ PasS(Platform as a Service)서비스

PasS 서비스는 사용자가 소프트웨어를 개발할 수 있도록 하는 제공해 주는 서비스이다. 사업자는 PasS를 통해 서비스 구성 컴포넌트 및 호환성 제공 서비스를 말한다. 예를 들어 컴파일언어, 웹 프로그램, 제작 툴, 데이터베이스인터페이스, 과금 모듈, 사용자 관리 모듈 등을 포함한다. 응용 서비스개발자들은 클라우드 서비스사업자가 마련해놓은 플랫폼 상에서 데이터베이스와 애플리케이션서버, 파일시스템과 관련한 솔루션 등 미들웨어까지 확장된 IT자원을 활용하여 새로운 애플리케이션을 만들어 사용할 수 있도록 하는 것을 말한다.

■ IasS(Infrastructure as a Service)서비스

IasS 서비스는 서버 인프라를 서비스로 제공하는 것으로 클라우드를 통하여 저장 장치(storage) 또는 컴퓨팅 능력을 인터넷을 통한 서비스 형태로 제공하는 서비스를 말한다. 다시 말해 사용자에게 서버나 스토리지 같은 하드웨어 자체를 판매하는 것이 아니라 하드웨어가 지닌 컴퓨팅 능력만을 서비스하는 것을

말한다.

클라우드 컴퓨팅은 많게는 수만 대의 컴퓨터를 필요한 시간만큼 사용자들에게 제공할 수 있는데 컴퓨팅 파워는 이용자의 필요에 따라 무제한 제공되나 자신의 PC 성능과는 관련 없다. 작업량이 증가한다는 것은 분산 수행하는 컴퓨터의 수가 늘어나는 것과 같은 의미인 것으로 구글 검색 엔진인 ‘맵 리듀스’가 이것과 비슷한 기술이라 할 수 있다. 또한 그리드 컴퓨팅과의 다른 점은 그 이용 규모에 있다. 그리드 컴퓨팅은 수많은 컴퓨터를 하나의 컴퓨터처럼 묶어 분산 처리하는 방식으로, 비교적 대규모의 연산(기상 예측 등)에 사용되는 것에 비해 클라우드 컴퓨팅은 중앙의 대형 데이터 센터의 컴퓨팅 자원을 필요한 이들에게 적절히 배분해 공급하는 방식으로 좀 더 개인화된 것이라 할 수 있다.

3.2 클라우드 컴퓨팅 관점

클라우드 컴퓨팅은 모든 데이터와 소프트웨어가 중앙에 집중되어 손쉽게 다른 PC로 이동 가능하기 때문에 장비 관리 업무가 줄어든다. 또한 컴퓨팅 자원을 이용자의 필요에 따라 적당히 할당할 수 있어 유휴

PC나 서버 자원 등을 크게 줄일 수 있고 서버 한 대 없이도 IT기업을 운영할 수 있다. 기본적으로 컴퓨터의 관리 비용 뿐만 아니라, 운영자의 인건비, 전기료, 전산실 냉방비 등을 줄일 수 있다는 것이 가장 큰 메리트이며 컴퓨팅 센터는 그 입지에 크게 영향을 받지 않기 때문에 상대적으로 비용을 절감 할 수 있으며, 에너지 절약 효과도 있다. 또한 작업량이 줄어들어 몇 대의 컴퓨터만 사용함으로 관리 유지비가 효율적이다.

클라우드 컴퓨팅에서 고려하여야 할 관점들에 대해서 살펴본다.

■ 보안성(Security) 관점

클라우드 컴퓨팅에서 고려 사항으로 대표적인 부분이 보안성인데 최근 각종 인터넷 서비스에서 문제가 되고 있는 것이 해킹이나 기타 원인으로 인한 개인정보의 유출 문제이다. 특히 가상화 기반의 클라우드 컴퓨팅에서는 컴퓨팅 기반 서비스로 모든 데이터가 서버 쪽에 집중되어 있기 때문에 이 문제에 있어 더욱 위험성을 내포하고 있다. 2009년 IDC는 기업 조사에서 경영인 중 75%가 기업운영에서 가장 중요한 고려사항으로 Security를 손꼽았다. 다음이 Performance(성과), Reliability(신뢰도)였다. 서비스에서 기업과 Cloud Service는 업체 간에 적절한 수준의 합의가 필요하다. 따라서 향후 클라우드 컴퓨팅 서비스의 성공을 위해서는 안정성과 보안을 기초로 한 서비스의 준비가 선행되어야 한다.

■ IT 기술적 관점

클라우드 컴퓨팅에서 고려 사항으로 IT 기술과 유지 관리라고 볼 수 있는데 PC, Server, N/W기술에 관한 것으로 스마트 디바이스(휴대폰, 스마트폰 등)의 증가와 대규모 트래픽의 급속한 증가 등 네트워크 및 가상화 기술의 고도화를 통한 클라우드 컴퓨팅의 인프라 환경 구축이다. 따라서 IT에 관련된 운영체제 등 리스크 최소화를 통한 가용성 확보 기술 등을 고려하여야 한다. Cloud Computing 도입으로 IT 인프라 구축에 필요한 많은 기술적인 부분들이 필요 없게 될 것이지만 Cloud Computing 도입으로 인한 또 다른 기술적인 필요가 생길 수 있다. 기업입장에서 Cloud Computing 도입을 하기 위해서는 비즈니스 목적에 맞춰 어떻게

어플리케이션과 인프라를 최적화도 고려하여야 할 것이다. 따라서 폭넓은 기술의 유연성과 전문성이 필요하다.

■ 비즈니스 관점

클라우드 컴퓨팅에서 고려사항으로 비즈니스 관점의 비용이라고 볼 수 있다. 전 세계의 불황으로 인한 IT운영비용 절감은 IT서비스의 비용과 밀접한 관련을 갖고 있다. 따라서 클라우드 컴퓨팅 사용을 통한 투자비용의 대폭감소와 신규 사업에 필요한 IT자원에 대한 고정 투자비용 감소, 시장 및 사업 환경에 대한 유연성 등 무한 확장성 확보를 통한 시장 경쟁력 확보가 중요하다. 또한 상시적 업무체계 구축을 통한 업무 효율성 및 생산성 향상과 Green업무환경 조성에 기여하여야 하며, 고객정보의 통합 및 커뮤니케이션 기능 강화 등도 비용으로 고려 사항이라고 볼 수 있다. 기업 운영에 있어서 비용을 고려하는 것은 당연한 것으로 IT인프라를 직접 구축할 것인가 아니면 서비스를 사용할 것인가 등의 문제에 비용을 고려하여야 한다. Cloud Computing 도입으로 인해 인프라 비용이 절감되지만 서비스의 도입 자체가 기업 내부 고객과 IT Service Provider가 부담 된다면 문제가 될 수 있다. 향후 소규모 비즈니스 업체 입장에서는 Cloud Computing은 선택의 여지가 없어 보인다. 하지만 만일 대규모 센터를 가지고 있는 회사가 데이터 센터를 Cloud Computing으로 전환한다면 서버의 부족 현상이 일어날 수도 있다.

■ 응용의 복잡성 관점

클라우드 컴퓨팅에서 Complexity of Application 측면으로 Cloud Computing으로 전환하는데 있어서 가장 큰 고려사항이 현재 Application의 복잡성이다. 현재 어떤 수준의 Application이 구축되어 있는가에 따라서 Cloud Computing 도입 가능성이 달라질 수 있다. 그러므로 오랜 기간 동안 Application을 최적화 해 온 기업이라면 이러한 Application 구축 수준이 훨씬 복잡할 것이다. 이런 경우라면 기업에 맞는 수준의 서비스 자체가 없을 수 있다. 따라서 웹을 이용한 서비스가 과거에 비해 그 질과 다양성에 있어서 훨씬 발전한 것은 사실이지만 현재 기업이나 소비자가 사용하는 Application

수준의 노하우와 서비스를 갖추기 위해서는 어느 정도의 시간이 걸릴 것으로 보인다.

■ 이용자 관점

클라우드 컴퓨팅에서 기타 사항으로 이용자 관점이 다. 이용자들이 클라우드 컴퓨팅의 안정성에 대한 우려, 데이터의 보안성 및 기밀성에 대한 불안감, 클라우드 서비스 도입 효율성에 대한 객관적인 검증 부재 등이라 볼 수 있다.

■ 산업구조 관점

클라우드 컴퓨팅에서 중소기업 중심의 산업구조에 따른 시장 창출 및 확산 역량 부족 등 클라우드 컴퓨팅 활성화를 위한 법/제도적 미비 사항들도 고려할 사항이다.

4. 클라우드 컴퓨팅 동향

클라우드 컴퓨팅은 2006년부터 활발해 지기 시작하면서 급속히 발전하였다. 클라우드 컴퓨팅 이용자들은 쉽고 편리한 접근과 어떤 공간에서도 접근 가능하며, 정보를 공유할 수 있으므로 많이 이용하게 되었다 [10]. 현재 많은 글로벌 사업자들이 웹 메일이나 블로그, 그리고 웹하드와 같은 클라우드 서비스를 최종 소비하는 소비자 시장과 클라우드 인프라를 활용하여 웹을 기반으로 하는 비즈니스를 수행하고자 하는 사업으로 IT시장을 중심으로 사업영역을 확장하고 있다. 아마존은 애플리케이션 컴포넌트와 플랫폼, 나아가 가상인프라 서비스를 제공하고 있다. 2002년부터 AWS (Amazon Web Service)를 제공하면서 초기 클라우드 서비스를 제공하였고, 2006년부터는 유틸리티 컴퓨팅 개념을 도입한 Elastic Compute Cloud(EC2)와 Simple Storage(S3)서비스를 제공하고 있다[11].

구글은 웹기반 서비스 시장에서 소프트웨어서비스 시장으로 진출하였으며, 점차 IT인프라 시장으로 확장해 가고 있다. 구글이 2008년 5월 선보인 APP Engine은 구글의 플랫폼 상에서 웹 애플리케이션을 자유롭게 개발하여 이용할 수 있도록 하는 PaaS(Platform as a Service)전략으로, 개발자들은 구글이 가진 서버 자

원을 활용하여 서비스를 개발하고 활용 할 수 있다 [12]. 구글이나 아마존과 같은 클라우드 서비스 사업자들의 전략은 점차 소비자 시장을 넘어 클라우드 인프라를 서비스로 제공하는 IT구매자 시장까지 포함하는 통합적인 클라우드 서비스의 제공을 목표로 한다. 특히 개발환경으로써의 플랫폼을 서비스로 제공함으로써 제3의 개발자들의 참여를 통해 다양한 애플리케이션들과 서비스들이 거래되는 거래시장(Market Place) 구축을 새로운 비즈니스 모델로 활용하는 모습이 나타나고 있다.

MS는 2005년 10월 웹기반 서비스를 중심으로 하는 라이브전략을 발표하면서 개인 사용자들에게 ‘윈도우즈 라이브’라는 서비스를 통해 정보공유와 커뮤니케이션에 특화된 다양한 애플리케이션들을 제공하기 시작했으며, 개인과 소기업을 대상으로 ‘오피스 라이브’라는 웹호스팅 서비스를 제공하기 시작했다. 2008년2월에는 온라인 스토리지 서비스인 Windows Live Skydrive 그리고 3월에는 웹기반 이메일과 협업 솔루션인 ‘Share Point’를 공개하였으며 4월에는 베타버전으로 제공되던 Live Mesh를 정식으로 런치하며 본격적인 클라우드 서비스 경쟁에 참여하고 있다.

IBM은 중국 베이징에 아태지역 최초의 “비즈니스 클라우드 컴퓨팅 데이터센터”를 설립하였고, 미국 노스캐롤라이나 주 및 일본 도쿄, 그리고 2008년9월에는 서울에도 “클라우드 컴퓨팅 센터”를 설립하였다.

한편 국내에서도 지난 2008년12월10일에 “COEX에서 Cloudes 2008이라는 컨퍼런스가 개최되었고, 300명 예상에 600여 명이 넘는 많은 참가자들이 참석하여 많은 관심을 보여 주었으며, 동시에 클라우드 컴퓨팅 협의회 발족이 관련 기업들을 중심으로 준비되고 있는 상황이다.

국내에서도 클라우드 컴퓨팅의 필요성은 인지하고 있으나, 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 기술은 아직 개발되고 있지 않으며, KISTI 및 ETRI 그리고 일부 업체를 통한 연구개발이 진행되고 있고 최근 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용한 초기 형태의 서비스가 출시되기 시작하였다. 이런 서비스의 한 예로 클라우드 컴퓨팅을 이용한 차세대 CDN(Content Delivery Network)서비스인 CCN(Cloud Computing Network)을 들 수 있다. 이 CCN 서비스는 최신 클라우드 컴퓨팅 기술을 기반으로

로 인터넷 상의 분산된 리소스를 하나로 통합해 가상의 슈퍼컴퓨터와 대형 네트워크 대역폭을 만들고 대용량 콘텐츠를 여러 개로 분할해 동시에 전송하기 때문에 기존 전송방식보다 네트워크 효율성이 높아 고속 전송이 가능하다.

5. 클라우드 컴퓨팅 적용 사례

클라우드 컴퓨팅의 적용 사례를 살펴보면 Amazon EC2, Google App Engine 등의 대표적인 클라우드 컴퓨팅 서비스들 역시 자신들의 독자적인 플랫폼 기술을 확보하고 있다. 그들의 플랫폼 기술을 자세히 들여다보면 결국 몇 가지 공통적인 기반 기술이 모여 플랫폼을 구성하고 있는 것을 알 수 있다. 가상화(Virtualization) 기술, 대용량 분산 시스템 기술, SOA(Service-Oriented Architecture) 기술이 바로 핵심 기반 기술들이다. 여기에 이들 기술을 유기적으로 결합하고 조정할 수 있는 Coordination 기술과 실제 클라우드 컴퓨팅 서비스 운영을 통해 얻을 수 있는 운영 기술이 더해지면서 경쟁력 있는 클라우드 컴퓨팅을 구축한다. Amazon EC2, Google App Engine, Hadoop, 등의 플랫폼을 살펴보면 어떻게 핵심 기반 기술들이 클라우드 컴퓨팅 플랫폼에 사용되고 있는지 살펴본다.

■ Amazon EC2 플랫폼

Amazon EC2 플랫폼은 (그림 4)와 같이 가상화, 대용량, SOA로 구성되어 있으며, 호스팅이라고 볼 수 있고, 단 용량을 쉽게 늘렸다 줄였다 할 수 있다. 예를 들면 Core duo를 쓰다가 제온으로 서버 호스팅을 바꾸려면 물리적으로 서버를 바꿔야 하기 때문에 Amazon EC2는 가상컴퓨팅 시스템을 이용해서 물리적으로 서버를 바꾸는 일 없이 변경이 가능하다.

Amazon EC2 플랫폼은 사용자에게 가상의 컴퓨팅 자원을 제공하고 사용한 만큼 비용을 청구하는 서비

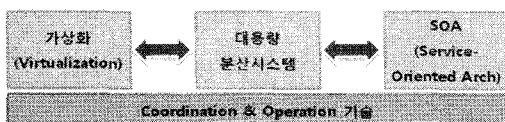
스다. 비용은 한 시간 단위로 계산되며 가장 기본 단위의 컴퓨팅 인스턴스를 한 시간 사용할 경우 단지 \$0.10가 청구된다. EC2인스턴스(Instance)는 OS와 애플리케이션이 실행되는 최소 컴퓨팅 자원 단위로서 Xen 기반의 가상머신이다. 인스턴스의 종류는 웹 서비스와 같이 보통 애플리케이션에 적합한 사양의 표준 인스턴스와 복잡한 계산 응용을 위한 High CPU 인스턴스로 나뉘며 각 인스턴스의 크기는 가상머신 생성시 CPU, 메모리, 디스크 등 자원 할당을 조절하면서 결정된다. 가장 기본적인 인스턴스는 1개의 가상머신 가상 코어(1.0-1.2 GHz 2007 Opetron 혹은 2007 Xeon 프로세서에 해당), 1.7GB 메모리, 160GB 디스크 용량을 가진 32비트 머신에 해당한다.

■ Google App Engine 플랫폼

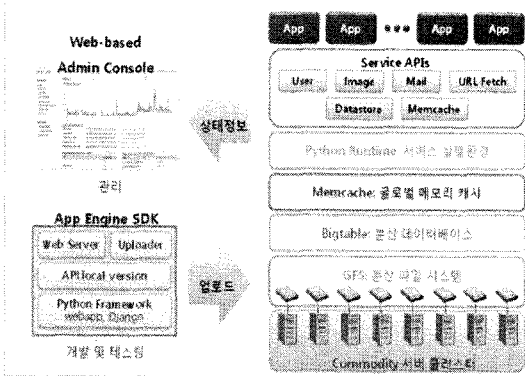
Google App Engine 은 2008년 4월 시작한 클라우드 컴퓨팅 서비스로서 사용자 개발 웹 서비스를 구글 인프라 위에서 실행할 수 있는 인프라 자원을 제공할 뿐 아니라 웹서비스를 개발할 수 있는 SDK와 서비스 관리 도구 등도 함께 제공하는 클라우드 플랫폼이다. 현재 500MB의 저장 공간과 월500만 페이지 뷰 정도의 Bandwidth는 무상으로 제공하고 있으며 추후 추가적인 자원을 구매할 수 있는 모델을 도입하겠다고 한다. 이미 다양한 서비스를 통해 검증된 구글 인프라를 활용하므로 확장성과 안정성 측면에서 개발자는 부담을 덜 수 있게 되고 더욱이 웹 서비스 개발 환경을 제공하기 때문에 서비스 개발부터 배포, 운영까지 전 과정을 Google App Engine에서 처리 할 수 있다. Google App Engine 플랫폼은 (그림 5)와 같다. 특히 다섯 가지 핵심 특징을 가지고 있다.

① 확장성 있는 서비스 인프라스트럭처

사용자 개발 서비스들은 구글 서비스와 동일한 인프라 기술 위에서 실행되기 때문에 서비스의 확장성과 안정성은 걱정할 필요가 없다(분산 파일 시스템으로 GFS, 분산 데이터 저장소로 Bigtable, 글로벌 메모리 캐시로 Memcache 등 제공)



(그림 4) 클라우드 컴퓨팅 플랫폼의 핵심 기술들



(그림 5) 구글 App Engine 플랫폼 구조

② Python 런타임 환경과 다양한 서비스 APIs

현재 Python 실행 환경을 제공하고 있으며 MVC 모델을 비롯하여 보다 효율적인 개발을 돕기 위해 Python 웹 프레임워크인 Webapp과 Django를 제공하고 있다. 추후 자바 등의 다른 언어에 대한 지원도 약속하고 있다. 그리고 서비스에 필요한 여러 가지 기능들(인증, 이미지 처리, 메일, 데이터 접근 등)을 미리 구현하여 API 형태로 제공하고 다양한 Google API와 연동을 지원하여 서비스의 확장을 돕고 있다.

③ Software Development Kit(SDK)

SDK에는 Google App Engine을 접속할 필요없이 로컬에서 모든 개발과 테스트를 할 수 있도록 내장 웹 서버, API들의 로컬 버전과 웹 프레임 워크 등이 기본적으로 탑재돼 있다. 또한 개발된 서비스를 App Engine 사이트에 올리기 위한 업로더도 제공한다. 이는 개발자에게는 편리한 개발환경의 장점을 구글 입장에서 개발 및 테스트 부하를 개발자 쪽으로 넘기는 장점을 준다.

④ 웹 기반 서비스 관리 도구

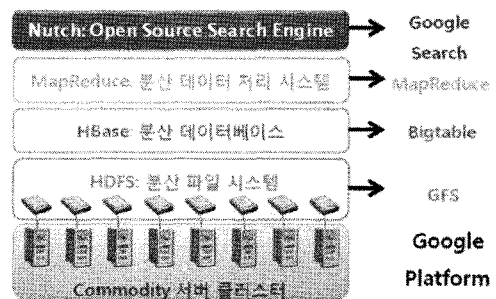
웹 서비스의 전체 라이프사이클을 지원하기 위해서는 서비스 운영을 관리하는 기능이 필수적이다. 이를 위해 App Engine은 웹 기반의 Admin Console을 제공하여 언제 어디서나 웹 브라우저를 통해 서비스 상태, 사용자 방문 이력, 시스템 로그, 데이터 관리 등의 관리 작업을 처리할 수 있게 한다.

⑤ 확장성 있는 데이터 저장소

수많은 서비스들이 동일한 인프라를 공유하는 환경에서는 확장성 있는 데이터 저장소가 반드시 필요하다. 이를 위해서 App Engine은 기존 관계형 DB 대신 구글의 분산 데이터 저장소인 Bigtable을 기본 저장소로 사용하여 확장성 문제를 해결 하였다. 대신 개발자는 SQL 인터페이스 대신 datastore API와 GQL(Google Query Language)의 새로운 데이터 인터페이스를 사용해야 한다. Google App Engine의 강점은 이미 검증된 구글의 서비스 인프라를 최대한 활용하여 확장성과 안정성을 확보했다는 것과 로컬 환경에서 개발과 테스트 작업을 마칠 수 있는 개발 도구를 제공하고 있는 점, 그리고 구글의 다양한 API와 통합을 통해 시너지를 극대화시킨 것이라 할 수 있다.

■ Hadoop플랫폼

클라우드 컴퓨팅을 위한 핵심 기술의 한 축으로 분산 시스템이 필요하다는 것은 이미 앞에서 언급했다. Amazon과 구글은 수년에 걸쳐 대규모 서비스를 운영하면서 자체적으로 우수한 분산 시스템을 개발한 경우다. 반면 이제 막 클라우드 컴퓨팅을 시작한다면 Hadoop이 그 대안이 될 수 있다. Hadoop은 원래 오픈소스 검색엔진인 Nutch의 분산화를 위해 개발된 플랫폼으로 구글의 GFS와 MapReduce 와 유사한 구조를 구현했다. 따라서 (그림 6)은 Hadoop 플랫폼 구조를 나타내며 대부분 특징들은 구글 플랫폼과 유사하다. Hadoop은 구글 플랫폼에 비해 오픈소스 진영에 의해 개발된 오픈 플랫폼이다. 이것이 의미하는 바는 매우 크다. 현재 Hadoop은 Yahoo! Facebook, Amazon, Google



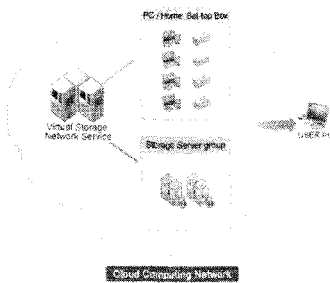
(그림 6) Hadoop 플랫폼 구조

Joost, Wikia 등의 레퍼런스를 확보하여 Production 환경에 안정적으로 적용됨을 검증받음으로써 도입 사례가 급격히 증가하고 있다.

이것은 Hadoop 개발에 긍정적인 피드백으로 작용하여 개발 속도를 증가시키고 릴리즈 주기를 단축시키고 있다. 또한 외부에서 Hadoop의 부족한 부분을 개발하는 서브 프로젝트들이 수십 개씩 생겨나면서 일종의 Hadoop Ecosystem을 형성하고 있다. Hadoop 개발자, Hadoop 사용자, 서브 프로젝트 개발자 등의 오픈 플랫폼 참가자들이 만들어 가고 있다.

■ 국내 클라우드 컴퓨팅 서비스 사례

-클라우드의 CCN(Cloud Computing Network)서비스는 기존의 콘텐츠 전송 네트워크인 CDN(Contents Delivery Network)서비스에 클라우드 컴퓨팅 개념을 도입한 것으로 (그림 7)과 같다.



(그림 7) Hadoop 플랫폼 구조

IDC에 위치한 서버와 고속 네트워크 자원을 보유한 이용자들을 하나의 가상네트워크로 통합해 만든 가상 네트워크 자원을 일반 사용자가 대용량 파일, VOD 서비스 등의 서비스를 이용할 수 있도록 한 것이다. 인터넷을 통해 HD급 영상을 스트리밍방식으로 전송하기 위해서 기존의 CDN방식은 엄청난 비용으로 인해 서비스가 거의 불가능 하다. 그러나 CCN 방식을 통해 저렴한 비용으로 구현이 가능하며, 고품질 콘텐츠 전송이 필요한 게임, VOD, UCC 업체들의 서비스비용을 크게 낮출 수 있다.

삼성SDS는 클라우드 컴퓨팅을 2009년 6대 IT 메가

트렌드로 선정, 정보기술연구소(R&D센터)에서 클라우드 컴퓨팅의 핵심기술을 응용한 고객의 비즈니스 변화에 대한 연구를 추진 중이라 발표한 바 있다. 2008년 말 한국 클라우드 컴퓨팅 협의회(CCKI) 추진위원회 발족하였으며, 미래 클라우드 컴퓨팅 환경에 대응하기 위한 응용기술 및 표준화 부문에 선도적 역할을 담당, 초기 홍보활동, 교육을 추진 및 산업계와 연계한 응용산업 개발 등을 위하여 발전해 나갈 것이라 본다.

6. 결 론

최신의 컴퓨터 기술 발전으로 컴퓨터 환경 변화와 서비스 제공의 변화로 클라우드 컴퓨팅은 인터넷 기반의 저비용, 고 효율성으로 IT 자원의 효율성을 높이고, 서비스를 극대화 함으로써 Vender, Provider, User 모두에게 비용은 절감되면서 효과는 극대화를 가져오는 컴퓨터 환경 변화이다. 클라우드 컴퓨팅은 IT 관련된 다양한 수준 높은 기술들을 사용하여 서비스를 제공하는데 일반 사용자들은 인프라스트럭처에 대한 전문 지식이 없어도 언제 어디서나 다양한 클라이언트로 필요한 서비스를 제공 받을 수 있으며, 기업들은 소규모 클라우드 컴퓨팅 서비스를 구축하여 비용 절감으로 운영 할 수 있다. 또한 클라우드 컴퓨팅은 다양한 API와 플랫폼으로 다양한 서비스들을 개발하여 유연성 가지고 서비스를 제공 할 수 있다. 따라서 클라우드 컴퓨팅은 고 수준의 하드웨어, 고 사양화의 소프트웨어, 다양한 플랫폼 기기 사용에 분산 컴퓨팅, 가상화, 시스템 관리, 서비스 플랫폼, 보안, 과금, 사용자 인증 등 다양한 기술들을 적용하여 Vender, Provider, User 모두에게 효율적인 컴퓨터 환경 제공과 편리한 서비스를 제공 할 수 있다고 본다. 특히 보안과 관점 사항들이 업데이트 되고 보강되어 신뢰된다면 더 발전 가속이 될 것으로 본다. 또한 클라우드 컴퓨팅 동향과 클라우드 컴퓨팅 적용 사례에서 살펴본 것 같이 여러 기업에서 다양한 플랫폼과 기술들을 적용하여 다양한 개발과 서비스들을 제공하고 있다. 앞으로 클라우드 컴퓨팅 발전과 전망은 희망적이라고 본다.

참고 문헌

- [1] M.Ambrust, et al., "Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing," UCB/EECS-2009-28.
- [2] L.Wang and G.Von Laszewski, "Cloud Computing: A Perspective Study", In Proceedings of the Grid Computing Environments(GCE)workshop, Nov.2008.
- [3] Dave Thomas, "Enabling Application Agility Software as a Service, Cloud Computing and Dynamic Languages," Journal of Object Technology, Vol.7, No.4, May-June 2008.
- [4] Chris & Suchitra Narayan, "클라우드 서비스 도입의 기폭제가 된 경기 침체," IDC Analyze the Future, 2009년 2월.
- [5] 김창현, 이원주, 전창호, "클라우드 컴퓨팅 연구 동향", 한국컴퓨터정보학회지, 제 18권, 제1호, 2010년 6월.
- [6] 민옥기, 김학영, 남궁한, "클라우드 컴퓨팅 기술 동향", 전자통신동향분석 제24권, 제4호, 2009년 8월.
- [7] 은성경, 조남수, 김영호, 최대선, "클라우드 컴퓨팅 보안 기술", 전자통신동향분석 제24권, 제4호, 2009년 8월.
- [8] "Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as Computing Utility," HPCC2008 Keynote, 2008.
- [9] J. Sonnek and A. Chandra, "Virtual Putty: Reshaping the Physical Footprint of Virtual Machines," in Proceedings of the Workshop on Hot Topics in Cloud Computing(HotCloud'09), San Diego, CA, June2009.
- [10] 이종숙, 박형우(한국과학기술정보연구원) "국내의 클라우드 컴퓨팅 동향 및 전망", 한국정보처리학회지, 2009년 3월.
- [11] Amazon Elastic Compute Cloud, <http://aws.amazon.com/ec2>, 2007.
- [12] Google App Engine, <http://code.google.com/appengine>, 2009.

◎ 저자 소개 ◎



주 헌 식

1994년 호서대학교 이학석사

2005년 아주대학교 공학박사

1997년~현재 삼육대학교 컴퓨터학부 교수

관심분야: 클라우드 컴퓨팅, 모바일 컴퓨팅, 모바일 보안