

요 약 문

1. 제목

“클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing) 환경에서의 인터넷서비스 변화 연구”
(The study of Internet service changes in the Cloud Computing environment)

2. 연구의 목적 및 중요성

- o 차세대 컴퓨팅 서비스 기술(클라우드 컴퓨팅 서비스기술) 분석을 통한 친환경 녹색기술의 추진, 중소기업 지원 등의 정부 정책개발
- o 클라우드 컴퓨팅 환경이 인터넷서비스에 미치는 변화와 영향 연구를 통해 향후 인터넷서비스 정책 수립의 방향을 모색
- o 클라우드 컴퓨팅 기술과 국내 IT기술을 접목시켜 21세기 세계적인 자원·환경 위기에 대비한 선도형 수익창출 모델로써 新 경제성장에 비전 제시

3. 연구의 구성 및 범위

- o 클라우드 컴퓨팅 국내·외 추진동향
- o 클라우드 컴퓨팅의 요소기술 분석
- o 클라우드 컴퓨팅의 서비스별 사례 분석
- o 클라우드 컴퓨팅 적용에 따른 인터넷서비스 변화

4. 연구내용 및 결과

처음 클라우드 컴퓨팅이라는 용어가 생긴 이후 지금까지 2~3년 내에 클라우드 컴퓨팅은 IT 분야에서 가장 이슈로 떠오르고 있다. 웹 2.0, 그리드 기술, 가상화 기술 등 기존의 다양한 기술들이 비즈니스 개념으로 전환되어 클라우드 컴퓨팅에 포함되고 있다. 또한, 개인 정보 서비스의 증가와 IT 기업들의 문제점 해소 방안, 사회 전반적인 필요성(그린 IT) 등 다양한 사회적·산업적 요구에 따라 클라우드 컴퓨팅은 각광받고 있다. 그리고 2010년 톱 10 전략 기술에 클라우드 컴퓨팅이 포함된다는 가트너의 발표와 같이 클라우드 컴퓨팅은 세계 CIO들의 관심을 독차지하고 있으며, 빠른 시일 내에 클라우드 컴퓨팅 시장에 대한 투자가 활발할 것으로 예상되고 있다.

클라우드 컴퓨팅의 정의는 완성 단계가 아닌 정립 중인 단계이지만, 가상화된 IT 자원을 서비스로 제공하는 컴퓨팅으로, 사용자는 IT 자원(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크)을 필요한 만큼 빌려서 사용하고, 서비스 부하에 따라서 실시간 확장성을 지원받으며, 사용한 만큼 비용을 지불하는 컴퓨팅을 말한다. 클라우드 컴퓨팅을 통해 전통적인 IT 자원의 효율성은 높아지고, 급격히 증가하는 서비스 요구를 충족시킬 수 있다.

세계적으로 클라우드 컴퓨팅 시장은 빠르게 확산되고 있다. 구글, 아마존을 필두로 IBM, SUN, MS 등 글로벌 기업들이 클라우드 컴퓨팅 시장을 이끌어가고 있다. 미국, 일본, 영국 등 선진국에서는 이미 국가적으로 IT 인프라 구축비 절감과 환경보호, 효과 파급을 위해 클라우드 컴퓨팅을 IT 인프라에 적용하려는 노력을 하고 있다. 이에 국내에서는 국가적으로 다양한 대응 및 활성화 방안을 마련하고 있으며, 국내 대기업뿐만 아니라 중소기업들까지 클라우드 컴퓨팅 시장에 뛰어 들고 있다.

클라우드 서비스는 모델별(IaaS, PaaS, SaaS)로 분류할 수 있다. 기존의 호스팅 서비스를 제공하던 기업체는 자사의 인프라를 클라우드로 전환하여 가상화 기술을 통해 유연성 있는 호스팅 서비스를 제공하고 있다. 또한, 소프트웨어를 제공하던 ASP, SaaS 기업체들도 인프라 단계부터 클라우드로 전환하여 서비스를 제공하기 시작했다. 새로운 비즈니스 시장으로 PaaS 영역은 IaaS 서비스 업체와 SaaS 서비스 업체 모두의 관심사로 떠오르고 있다. IaaS 서비스 기업체는 단순 인프라 서비스뿐만 아니라 자사의 인프라를 활용할 수 있는 플랫폼을 개발·제공하고 있으며, SaaS 서비스 기업체는 플랫폼 제공을 통해 자사의 SaaS 서비스와 연계된 사용자에게 특화된 서비스를 제공하고 있다.

클라우드 서비스를 지원하기 위해서는 하드웨어 장비들을 설치할 IDC 장소부터 시작해서 사용자 인터페이스 웹페이지에 이르기까지 많은 솔루션을 제공해야 한다. 클라우드 기술은 새로운 것이 아닌 이미 연구·개발되어 오던 분산컴퓨팅 기술, 가상화 기술, 시스템 관리 기술, 과금 기술, 보안 및 사용자 인증 기술 등을 포함한다.

클라우드 서비스 환경 변화로 인해 IT자원에 대한 투자비용을 대폭 감소시킬 수 있으며, 시장 및 사업 환경 변화에 따른 유연성과 무한 확장성을 확보할 수 있다. 특히, 클라우드 서비스는 유비쿼터스 환경의 기반이 되므로, 인터넷은 이용자가 필요할 때 접속하는 것이 아니라 항상 이용자와 연결되어 있으며 다양한 서비스를 제공할 것이다.

클라우드 컴퓨팅은 IT 분야 트렌드의 변화에 발맞추어 국가적인 차원에서 대응 전략 마련 및 국내 시장 확보·활성화가 시급히 요구되고 있으며, 이를 위하여 아래 몇 가지 중점 추진 사항을 제시한다.

- ① 선택과 집중을 통한 차별적 경쟁우위를 확보
- ② 공급자 및 이용자가 참여하는 유기적 클라우드 생태계 구축·활성화
- ③ 민·관의 포괄적 협력을 기반으로 클라우드 서비스 활성화를 위한 기반 조성

5. 정책적 활용내용

- 범정부 클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획 마련에 활용
- 클라우드 컴퓨팅 분야의 정보보안체계 및 법·제도 마련을 위한 정책 자료로 활용

6. 기대효과

- 정부, 학계 및 산업체들 간의 클라우드 기술정보 및 시장동향 분석을 통한 차세대 서비스 이용 활성화 촉진에 기여
- 인프라 서비스(IaaS), 플랫폼 서비스(PaaS), SW 서비스(SaaS) 등에 대한 종합적인 표준화 방향을 제시를 위한 기반 자료로 활용
- 클라우드 서비스 활성화를 통한 그린 IT 응용산업 발전 및 녹색성장에 기여

SUMMARY

1. Title

The study of Internet service changing in the Cloud computing environment

2. Objective and Importance of Research

- To support the government's policy development such as developing Green technologies, creating jobs and supporting small & midium sized companies by analysing Cloud computing technologies
- To set up the future Internet service policy by studying changes and impacts over Internet service from Cloud computing environment
- To provide the vision for new economic growth as a leading model for generating profit to prepare 21 century's global resources and environmental crisis by combining Cloud technologies with local state-of-the-art IT technologies

3. Contents and Scope of the Research

- Study and analysis of internal and external technology trend
- Technology analysis of Cloud service (IaaS, PaaS, SaaS)
- Comparison and analysis Internet services between before and after Cloud computing
- Analysis of oversea's Cloud services

4. Research Results

For the last 2 years, Cloud computing is emerging as a hot issue after the word of Cloud computing came by for the first time in the IT industry. The existing technologies such as Web2.0, Grid, Virtualization and etc. are consisting Cloud computing by combining with business concept. Cloud computing also came into the spotlight due to various social needs for private information service increase, IT industries's problem and Green IT. As Gartner reported in 2009 and 2010, Cloud computing takes top ten technologies and is expected that there will be large investment in Cloud computing in the near future drawing attention from CIOs. Defining Cloud computing is still ongoing subject, but it is computing that provide virtualized IT resources. Users can borrow IT resources such as S/W, storages, servers and networks as much as they need at real time and they pay as much as they used. Cloud computing can improve efficiencies for traditional IT resources and meet rapidly increased needs for services.

Global companies such as Google, Amazon, IBM, SUN and MS are leaders in rapidly expanding Cloud computing market. Developed countries such as USA, Japan and UK are trying to deploy Cloud computing for IT infrastructure at the national level to save earth and money. Korea also trying to come up with a national plan for deploying Cloud computing and not only big companies but also small and medium sized companies are joining in the Cloud computing market.

Companies for Cloud computing can be categorized by service models (IaaS, PaaS, SaaS); The existing companies for hosting services are changing their infrastructure to the Cloud computing and starting to provide flexible service through virtualization technology. The companies for ASP and SaaS are also changing to the Cloud computing and commencing the new services. As a

new business model, PaaS area is drawing attentions from IaaS and SaaS. Companies for IaaS provide not only just simple infrastructure service but also platform service for their infrastructure, and companies for SaaS are planing to provide services that are specialized in their platform. There are some companies which already prepared for these services.

From IDC locations for H/W equipments to user interface webpage, Cloud services need many solutions. However, if we look at the Cloud technologies such as distributed computing, virtualization, system management, charging and security technologies, they are not the new but the existing technologies that we have researched and developed in the past.

Cloud service is expected to lower the cost of IT resources management and provide opportunities for new market. Considering the point that Ubiquitous computing is basis for Cloud service, users are always on the Internet and Cloud services will be able to provide various opportunities for the future Internet services.

After all, the deployment and expansion of Cloud service is needed at the national level, and the followings are main tasks with overriding priority.

- ① To procure competition superiority through choice and concentration
- ② To construct and expand Cloud eco-system for providers and users
- ③ To provide Cloud friendly environment based on cooperation between public and private sectors

5. Policy Suggestions for Practical Use

- To be used as data for setting up government's Cloud computing deployment plan
- To be used as policy references for developing security system and institution in Cloud computing

6. Expectations

- Studies on the environmental changes in before and after Cloud computing are expected to promote next generation service expansion through analysing technologies and market trends in government, academia and industries.
- Studies on Cloud computing services such as Infrastructure as a Service(IaaS), Platform as a Service(PaaS) and Software as a Service(SaaS) are expected to be basic data for setting up comprehensive standard direction of related technology development.
- Cloud service expansion is eventually contributed to the development of Green IT industries by helping Green IT policies.
- The studies are also expected to be utilized for developing Cloud service policies and promotion for the importance of Cloud service technologies.

목 차

제1장 서 론

제1절 연구의 배경

제2절 연구의 필요성 및 목적

제2장 클라우드 컴퓨팅 개요

제1절 클라우드 컴퓨팅의 출현 배경

1. 기술적 배경
 - 가. 컴퓨팅의 변화
 - 나. 네트워크 기술의 발전
2. 사회적 배경
 - 가. IT 분야의 현황 및 전망
 - 나. 그린 IT 실현
 - 다. 클라우드 컴퓨팅 서비스의 대두

제2절 클라우드 컴퓨팅의 정의

1. 클라우드 컴퓨팅이란?
2. 클라우드 컴퓨팅의 특성
3. 클라우드 컴퓨팅의 도입 모델

제3장 클라우드 컴퓨팅 국내·외 추진 동향

제1절 국내·외 산업 동향

1. 국내 기업 동향
 - 가. 삼성SDS
 - 나. LG CNS
 - 다. KT
 - 라. SK C&C
 - 마. SK텔레콤
 - 바. 안철수연구소
 - 사. 클루넷
2. 해외 기업 동향
 - 가. 아마존

- 나. 구글
- 다. 세일즈포스닷컴
- 라. 마이크로소프트
- 마. IBM
- 바. HP

제2절 국내·외 정책 동향

- 1. 국내 정책 동향
- 2. 해외 정책 동향
 - 가. 미국
 - 나. 영국
 - 다. 일본
 - 라. 중국

제 4 장 클라우드 컴퓨팅의 요소기술 분석

제 1 절 클라우드 컴퓨팅의 요소기술 분류

제 2 절 대규모 데이터 처리 및 관리 기술

- 1. 분산 컴퓨팅 기술
- 2. 분산 병렬 처리 기술
 - 가. 분산 병렬 데이터 처리
 - 나. 데이터플로 언어 처리 기술
 - 다. 분산 데이터웨어하우스 기술
 - 라. 분산 병렬 처리 기술 비교
- 3. 분산 데이터 저장 관리 기술
 - 가. Bigtable
 - 나. Dynamo
 - 다. PNUTs
 - 라. 분산 데이터 저장 관리 기술 비교

제 3 절 분산파일시스템 기술

- 1. 구글 파일 시스템(GFS)
- 2. Hadoop 분산 파일 시스템(HDFS)
- 3. Amazon S3 파일 시스템
- 4. 병렬 네트워크 파일 시스템
- 5. CloudStore

제 4 절 가상화 기술

1. 서버 가상화 기술
 - 가. 가상 머신 기술의 유형
 - 나. 가상 서버 기술의 비교
2. 스토리지 가상화 기술

제 5 절 보안 기술

1. 사용자 인증 기술
2. 접근 제어
3. 스토리지 보안
 - 가. 검색 가능 암호 시스템
 - 나. 프라이버시 보존형 데이터 마이닝(PPDM)
4. 네트워크 보안
 - 가. SSL
 - 나. IPsec
 - 다. Application Firewall
 - 라. DDoS 방지

제 6 절 클라우드 사례별 적용 기술

1. Amazon
2. 구글
3. Yahoo
4. Microsoft
5. EMC

제5장 클라우드 컴퓨팅의 서비스별 사례 분석

제 1 절 SaaS(Software as a Service) 중심의 해외 사례 분석

1. Google Apps
2. Zoho API
3. ThinkFree
4. Webex
5. Zimbra
6. EditGrid
7. eyeOS
8. Qualys

9. Amazon CloudFront

10. NetSuite

제 2 절. PaaS(Platform as a Service) 중심의 해외 사례 분석

1. Rackspace

2. salesforce.com

3. Google App Engine

4. Joyent Smart Platform

5. Heroku

6. Morph Labs

7. Bungee Connect

8. LongJump

9. 3tera

10. Windows azure platform

제 3 절. IaaS(Infrastructure as a Service) 중심의 해외 사례 분석

1. Rackspace

2. Joyent

3. Gogrid

4. ElasticHosts

5. Elastic Computing Platform(ECP)

6. Amazon Elastic Compute Cloud(EC2)

7. AppNexus

8. Terremark

9. iTRiCiTY

10. layeredtech

제6장 클라우드 컴퓨팅 적용에 따른 인터넷 서비스 변화

제 1 절 인터넷 서비스 이용환경의 변화

1. 초저가 PC 시장의 성장

2. 리눅스 OS의 시장 점유율 상승

3. 웹 브라우저 기능의 고도화

제 2 절 IT 비즈니스의 변화

1. 소프트웨어 벤더의 서비스 형태 변화

2. 서버 제조사의 마케팅 전략 변화

3. 네트워크 장비 벤더의 마케팅 전략 변화
4. 시스템 통합업체의 위기
5. 임대서버 사업자, 호스팅 사업자의 서비스 형태 변화

제 3 절 IT 인프라의 변화

1. 데이터 센터의 그린화
2. 네트워크 환경의 고도화

제 4 절 클라우드 컴퓨팅의 도입 효과

1. 적용 기업의 전략적 효과
2. 사회적 의의
3. 그린 IT로서의 효과

제 7 장 결 론

Contents

Chapter 1 Introduction

1 Background of the study

2 Purpose of the study

Chapter 2 Summary of Cloud computing

1 Emergence of Cloud computing

1.1 Technical background

1.1.1 Changes of computing

1.1.2 Evolution of network technology

1.2 Social background

1.2.1 Status and outlook of IT area

1.2.2 Realization of green IT

1.2.3 Emergence of Cloud computing service

2 Definition of Cloud computing

2.1 What is Cloud computing ?

2.2 Properties of Cloud computing

2.3 Deployment models of Cloud computing

Chapter 3 Trend of Cloud computing

1 Industry trend

1.1 Local companies

1.1.1 Samsung SDS

1.1.2 LG CNS

1.1.3 KT

1.1.4 SK C&C

1.1.5 SK Telecom

1.1.6 Ahnlab

1.1.7 Clunet

1.2 Oversea's companies

1.2.1 Amazon

1.2.2 Google

1.2.3 Salesforce.com

1.2.4 Microsoft

1.2.5 IBM

1.2.6 HP

2 Policy trend

2.1 Local policy

2.2 Oversea's policy

2.2.1 USA

2.2.2 UK

2.2.3 Japan

2.2.4 China

Chapter 4 Analysis of Cloud computing technologies

1 Classification of Cloud computing technologies

2 Large data processing technologies

2.1 Distributed computing technology

2.2 Distributed parallel processing technology

2.2.1 Distributed parallel data processing

2.2.2 Data flow language processing technology

2.2.3 Data warehouse technology

2.2.4 Comparison between distributed parallel processing technologies

2.3 Distributed data storage management technologies

2.3.1 Bigtable

2.3.2 Dynamo

2.3.3 PNUTs

2.3.3 Comparison between distributed data storage management technologies

3 Distributed file system technologies

3.1 Google File System(GFS)

3.2 Hadoop Distributed File System(HDFS)

3.3. Amazon S3 File System

3.4. Parallel Network File System

3.5 CloudStore

4 Virtualization technologies

4.1 Server virtualization technology

4.1.1 Types of virtualized machine technologies

4.1.2 Comparison between virtualized server technologies

4.2 Storage virtualization technology

5 Security technologies

5.1 User certification technology

5.2 Access control

5.3 Storage security

5.3.1 Searchable code system

5.3.2 Privacy Preservative Data Mining(PPDM)

5.4 Network security

5.4.1 SSL

5.4.2 IPsec

5.4.3 Application Firewall

5.4.4 DDoS prevention

6 Technologies by Cloud computing services

6.1 Amazon

6.2 Google

6.3 Yahoo

6.4 Microsoft

6.5 EMC

Chapter 5 Analysis of Cloud computing service models

1 SaaS(Software as a Service) centric oversea's case study

1.1 Google Apps

1.2 Zoho API

1.3 ThinkFree

1.4 Webex

1.5 Zimbra

1.6 EditGrid

- 1.7 eyeOS
- 1.8 Qualys
- 1.9 Amazon CloudFront
- 1.10 NetSuite

2 PaaS(Platform as a Service) centric oversea's case study

- 2.1 Rackspace
- 2.2 salesforce.com
- 2.3 Google App Engine
- 2.4 Joyent Smart Platform
- 2.5 Heroku
- 2.6 Morph Labs
- 2.7 Bungee Connect
- 2.8 LongJump
- 2.9 3tera
- 2.10 Windows azure platform

3 IaaS(Infrastructure as a Service) centric oversea's case study

- 3.1 Rackspace
- 3.2 Joyent
- 3.3 Gogrid
- 3.4 ElasticHosts
- 3.5 Elastic Computing Platform(ECP)
- 3.6 Amazon Elastic Compute Cloud(EC2)
- 3.7 AppNexus
- 3.8 Terremark
- 3.9 iTRiCiTY
- 3.10 layeredtech

Chapter 6 Internet service changes in Cloud computing environment

1 Changes of Internet service use environment

- 1.1 Growth of ultra-low-price PC market
- 1.2 Growth of Linux market share
- 1.3 Evolution of Web browser

2 Changes of IT business

- 2.1 Changes of software vender's services
- 2.2 Changes of server maker's marketing strategy
- 2.3 Changes of network equipment vender's marketing strategy
- 2.4 Crisis of System Integration companies
- 2.5 Changes of hosting services

3 Changes of IT infrastructure

- 3.1 Green data center
- 3.2 Evolution of network environment

4 Effects of Cloud computing deployment

- 4.1 Strategic effects for companies
- 4.2 Social meaning
- 4.3 Impacts for Green IT

Chapter 7 Conclusion

표 목 차

[표 2-1] 웹의 분류	33
[표 2-2] 2009, 2010년 톱10 전략 기술	42
[표 2-3] 클라우드의 정의들	50
[표 2-4] 클라우드 서비스의 주요 특성	53
[표 3-1] 클라우드 관련 해외 주요 기업 및 서비스	55
[표 3-2] 삼성SDS 클라우드 주요 서비스	56
[표 3-3] AhnLab Smart Defense 주요 기술	60
[표 3-4] 클라우드 관련 해외 주요 기업 및 서비스	63
[표 3-5] 중국 동잉 황하 프로젝트	79
[표 4-1] 분산 병렬 처리 기술 비교	87
[표 4-2] 분산 데이터 저장 관리 기술 비교	91
[표 4-3] 주요 가상화 플랫폼의 비교	98
[표 5-1] 클라우드 서버 서비스의 SLA(Service Level Agreement) 정책	136
[표 5-2] 클라우드 파일 서비스의 SLA(Service Level Agreement) 정책	138
[표 7-1] 클라우드 서비스 활성화를 위한 현안	173

그 립 목 차

(그림 2-1) 컴퓨팅의 변화	28
(그림 2-2) Server based network	29
(그림 2-3) A peer-to-peer network	29
(그림 2-4) Grid Computing	31
(그림 2-5) General hierarchical architecture of Grid	32
(그림 2-6) 웹의 진화 전망	33
(그림 2-7) 네트워크와 컴퓨터 성능 발전 추이 비교	34
(그림 2-8) 총 소요 비용(TCO) 분석	36
(그림 2-9) IT 예산의 투자 비율	37
(그림 2-10) IT 혁신 프로젝트 성공 확률	37
(그림 2-11) 전체 자본 투자 대비 IT 투자 비율	38
(그림 2-12) 비용 절감 효과가 있는 IT 프로젝트의 비용 변화	39
(그림 2-13) IDC 운영 비용 추이	40
(그림 2-14) 클라우드 서비스 시장 전망(2012)	45
(그림 2-15) 국내 시장 규모 추산	45
(그림 2-16) 전체IT지출 대비 클라우드 서비스 지출 전망	46
(그림 2-17) 그린 IT 국가 전략	48
(그림 2-18) 그린 IT를 통한 효과	48
(그림 2-19) 클라우드 시장 전망(2020년)	49
(그림 2-20) 클라우드 개념도	50
(그림 2-21) 전통적인 컴퓨팅 환경과 클라우드 환경 비교	51
(그림 3-1) 삼성SDS Bio-infomatics 구성도	57
(그림 3-2) Mobile Cloud Service 구성도	57
(그림 3-3) 삼성SDS Cloud Platform 구축계획	57
(그림 3-4) LG CNS 데스크탑 서비스 개요	58
(그림 3-5) LG CNS 클라우드 데스크 탑 서비스 Framework	58
(그림 3-6) KT의 클라우드 PC 개요	59
(그림 3-7) Ahnlab ACCESS 전략	61
(그림 3-8) CCN(Cloud Computing Network) 흐름도	62
(그림 3-9) CSS(Cloud Storage Service) 흐름도	62

(그림 3-10) 주요 업체들의 비즈니스 상품들	63
(그림 3-11) 아마존 AWS, EC2, S3, SQS	64
(그림 3-12) 원도 애저 구성도	67
(그림 3-13) 범정부 클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획 비전 및 목표	70
(그림 3-14) DISA 클라우드 서비스 체계	71
(그림 3-15) 미국 행정부 통합 전산 지원을 위한 클라우드 프레임워크	72
(그림 3-16) GSA Cloud Storefront	72
(그림 3-17) ERP 솔루션에서 SaaS·클라우드 시장 규모 예측	74
(그림 3-18) 일본의 Kasumigaseki 클라우드 개념도	77
(그림 3-19) 일본의 국가 전자기록 클라우드 개념도	78
(그림 4-1) K-Cloud General Layer Architecture	80
(그림 4-2) 클라우드 서비스 구성도	81
(그림 4-3) 인터넷 서비스용 분산 컴퓨팅 플랫폼	82
(그림 4-4) MapReduce 실행 모델(구글, 2004)	83
(그림 4-5) Pig Latin의 컴파일(Yahoo, 2008)	86
(그림 4-6) Hive 구조(Facebook, 2009)	86
(그림 4-7) Bigtable 운영 환경	89
(그림 4-8) 데이터 분산 및 복제	89
(그림 4-9) Sherpa 구성도	90
(그림 4-10) GFS 구조	92
(그림 4-11) Hadoop 분산 파일 시스템의 구조	93
(그림 4-12) S3 파일 시스템의 구조	94
(그림 4-13) pNFS의 구조	94
(그림 4-14) 서버 가상화 기술의 분류	96
(그림 4-15) SNIA Storage Virtualization Taxonomy	100
(그림 4-16) SNIA 클라우드 스토리지 참조 모델	101
(그림 4-17) IT Cloud 서비스의 해결 과제(IDC, 2008)	102
(그림 4-18) Enterprise IAM 구조	106
(그림 4-19) 검색 가능 암호 시스템	107
(그림 4-20) PPDM 시스템 구조	108
(그림 4-21) Amazon Web Services Stack	110
(그림 4-22) Yahoo Sherpa 구조	111
(그림 4-23) MS Azure Services Platform	112
(그림 5-1) Google Apps의 토크	115
(그림 5-2) Google Apps의 캘린더	115

(그림 5-3) Zoho API	116
(그림 5-4) ThinkFree 파워포인트	117
(그림 5-5) ThinkFree 워드	117
(그림 5-6) ThinkFree의 엑셀	118
(그림 5-7) WebEx	119
(그림 5-8) Zimba의 주소록 서비스	119
(그림 5-9) Zimba의 달력 스케줄링	119
(그림 5-10) EditGrid의 연동	120
(그림 5-11) eyeOS	120
(그림 5-12) Qualys	121
(그림 5-13) Amazon의 CloudFront	121
(그림 5-14) NetSuite의 서비스들	122
(그림 5-15) salesforce.com의 Cloud Platform 서비스	124
(그림 5-16) Morph Application Platform	127
(그림 5-17) Bungee Connect	129
(그림 5-18) LongJump	130
(그림 5-19) 3tera의 Cloudware	131
(그림 5-20) Windows azure platform	132
(그림 5-21) 클라우드 서버의 메모리와 하드디스크 선택	134
(그림 5-22) 클라우드 서버의 OS 선택	135
(그림 5-23) 클라우드 서버의 서버 인스턴스 요금표	135
(그림 5-24) 클라우드 서버의 밴드위스 요금표	135
(그림 5-25) 클라우드 파일 서비스의 밴드위스 요금표	137
(그림 5-26) Joyent 서비스의 기간별 요금표	139
(그림 5-27) Joyent 서비스의 어플라이스 방식의 요금표(1)	139
(그림 5-28) Joyent 서비스의 어플라이스 방식의 요금표(2)	139
(그림 5-29) GoGrid의 시스템 설정	140
(그림 5-30) ElasticHosts의 시스템 설정	141
(그림 5-31) ECP의 시스템 설정	142
(그림 5-32) AppNexus의 인프라스트럭처 구조도	145
(그림 5-33) Enterprise Cloud 사용 예	146
(그림 5-34) iTRiCiTY의 서비스 방식들	148
(그림 5-35) Layeredtech Dedicated server	148
(그림 6-1) 차세대 웹브라우저 - 구글 크롬	153
(그림 6-2) 데이터센터 설비 중 가장 문제가 되는 부분	159

(그림 6-3) HW의 단위면적당 열발생 추이	160
(그림 6-4) IDC 분야별 소요 비용 추이	160
(그림 6-5) 데이터센터 내 에너지의 흐름	161
(그림 6-6) Sun Modular Datacenter(1)	162
(그림 6-7) Sun Modular Datacenter(2)	162
(그림 6-8) HP POD(1)	163
(그림 6-9) HP POD(2)	163
(그림 6-10) 유비쿼터스 컴퓨팅 모델	165
(그림 6-11) 유비쿼터스 환경의 개인화 모델	167
(그림 6-12) 2008년 주요 기술 Top 10	171
(그림 6-13) 클라우드 도입으로 인한 그린 IT 효과	172

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 배경

최근 인터넷의 이용 활성화와 더불어 UCC, IPTV, 영상콘텐츠 등 대용량 데이터가 증가하여 이에 대한 저장 및 처리의 필요성이 증대하고 있다. 웹하드, CDN(Content Delivery Network) 업체들의 수요 증가 및 기업의 IT 아웃소싱 확대로 인해 IDC(Integration Data Center)의 중요성이 점차 커지고 있으며, 기업의 응용프로그램이 점차 커져 서버의 고사양화가 진행되고 있다. 또한, 전산자원 운용을 위해 서버·스토리지·네트워크 등 주요 장비 외에도 UPS(Uninterruptible Power Supply)·항온항습·냉각 솔루션 등 다양한 보조기기들이 설치되어 전력소비가 증가하고 있다. 이와 같은 인터넷의 환경 변화에 따라 가상화 기술이 새로운 트렌드로 부상하였고, 이를 이용한 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)은 제2의 디지털 혁명이라고까지 불리며 새로운 컴퓨팅 플랫폼으로 평가받고 있다.

클라우드 컴퓨팅의 핵심은 곧 ‘효율성’이라 할 수 있는데, 이 기술은 합리적인 방식으로 여러 단일 시스템과 대규모의 IT 리소스에 이르기까지 하나로 묶어 배치하고 이를 액세스할 수 있게 해준다. 이미 최상의 클라우드 전략이 개발자들에게 친숙한 개념과 틀을 바탕으로 수립되고 있는 만큼, 클라우드가 IT와 개발자 그리고 사업부서간의 관계를 새롭게 정립해 줄 것으로 예상되고 있다. 특히, 클라우드 컴퓨팅은 복수의 데이터센터를 가상화 기술로 통합해 사용자에게 SW, 보안솔루션, 컴퓨팅 능력까지 온디맨드(On-Demand) 방식으로 제공하는 기술로 디지털혁명 및 Green IT를 주도할 것으로 전망되고 있다. 클라우드 컴퓨팅이 현실화되면 사용자들은 네트워크에 연결된 PC, 휴대폰 등 단말기만 있으면 컴퓨팅 자원이나 OS, 데이터, 프로그램이 없어도 웹 브라우저를 통해 언제 어디서든 컴퓨팅 환경을 이용할 수 있다. 클라우드 컴퓨팅의 이러한 속성은 기업 IT 인프라스트럭처의 구조와 IT 인프라스트럭처의 구매 및 유지관리 형태는 물론 CIO를 비롯한 IT 조직의

업무와 역할에도 변화를 가져올 것으로 예상된다. 즉, 총소유비용(TCO, Total Cost of Ownership)에서 고정 비용과 업그레이드, 유지보수 비용을 절감할 것으로 기대된다. 이와 같이, 절감된 비용은 새로운 비즈니스 수행을 위한 신규 투자로 재투자됨으로써 기업의 IT 구조가 이전에 비해 좀 더 비용 효율적인 IT구조로 바뀔 것으로 예상되고 있다.

현재, 대부분의 기업들은 업무 혹은 애플리케이션별로 별도의 서버를 운용하는 것이 일반적이며, 규모에 따라서는 수백 대의 서버 및 스토리지를 보유하는 경우도 있지만, 클라우드 컴퓨팅은 필요에 따라 고도화된 네트워크를 통해 수백, 수천 대의 컴퓨터를 한 대의 서버처럼 통합하거나 한 대의 서버나 스토리지를 필요한 수만큼 나누어 쓸 수 있게 해준다. 또한, 클라우드 컴퓨팅은 HW와 SW뿐만 아니라 데이터 및 정보까지도 서비스화 한다.

글로벌 기업인 MS, IBM, SUN, HP, Oracle 등은 홈페이지, 홍보매체, 영업 등을 통해 클라우드 서비스의 홍보와 국내 시장 선점을 전략적으로 추진 중이다. 클라우드 컴퓨팅 서비스가 대형 글로벌 IT업체들에 의해 경쟁적으로 제공되면서 국내 기업의 IT인프라스트럭처 환경도 이전과는 변화를 보일 것이라는 예상이 일반적이다. 특히, 메릴린치는 “The Cloud War: \$100+ billion at stake(2008. 5.7)” 보고서에서 2011년 클라우드 컴퓨팅 시장이 1,600억 달러에 달할 것으로 전망하고, 이중 클라우드 비즈니스 및 이메일, 오피스, CRM 등 애플리케이션 시장이 950억 달러이며, 650억 달러는 온라인 광고가 차지할 것으로 전망하고 있다. 메릴린치의 보고서에 따르면 클라우드 컴퓨팅 기술개발로 2020년까지 총 1,000억불의 시장이 형성될 것으로 예측된다.

제 2 절 연구의 필요성 및 목적

IT기술 진화와 그린 IT의 중요성에 따라 인터넷 기반 클라우드 서비스가 IT 신성장 동력으로 대두됨에 따라 대형 글로벌 IT업체들은 경쟁적으로 클라우드 서비스를 제공하면서 국내 시장 선점을 전략적으로 추진 중이므로, 국내 기업의 IT산업에도 큰 영향을 끼칠 것이다. 그러므로 국가 경쟁력 확보와 선도적인 입지 마련을 위해 국내 클라우드 서비스, R&D(SW, 보안솔루션, 인터페이스 등의 기술 개발), 표준화, 연구사업 기획 및 발굴, 시장동향 분석을 위해서 클라우드 컴퓨팅 기술에 대한 형태별 기술 분석의 필요성이 강조되고 있다.

또한, 클라우드 컴퓨팅 산업의 국내 조기 도입을 위해 사용자 중심의 IT 서비스 환경 제공을 위한 고도화된 네트워크 인프라, 데이터 센터 간 통합 및 연동, 단말 플랫폼, SW 서비스, 콘텐츠 등에 필요 기술 분야 예측하고, 대용량의 정보 제공과 유통, 사용자의 Needs에 따른 고성능 컴퓨팅 자원 배분 등에서 발생하는 정보보호 및 보안정책, QoS, SLA(Service Level Agreement), 종량제 등 사회적, 종합적 서비스 환경 예측과 관련기술과의 연계, 응용서비스 기술개발과 더불어 인프라 서비스(IaaS), 플랫폼 서비스(PaaS), SW 서비스(SaaS) 등과 연계에 대한 종합적인 표준화가 필요하다.

특히 국내 중소기업이 저비용으로 새로운 서비스를 준비할 수 있도록 인터넷 기반 클라우드 서비스 구축·지원을 위한 아이디어 도출을 통해 국내 중소기업의 강점을 특화하여 틈새시장 확보 및 국제 경쟁력을 갖춘 서비스모델 발굴이 요구되고 있다.

국가적 차원에서 클라우드 관련 기술은 Green IT 기술 및 서비스로서 민간업체, 방송·통신사업자와 연계하여 단기적 일자리 창출과 녹색성장을 위한 초기 시장창출의 기반 조성에 기여할 수 있는 분야이므로, 차세대 컴퓨팅 서비스 기술을 통한 친환경 녹색기술의 추진과 일자리 창출, 중소기업 지원 등의 클라우드 서비스 활성화를 위한 Green IT 정책 발굴 및 지원이 필요하다.

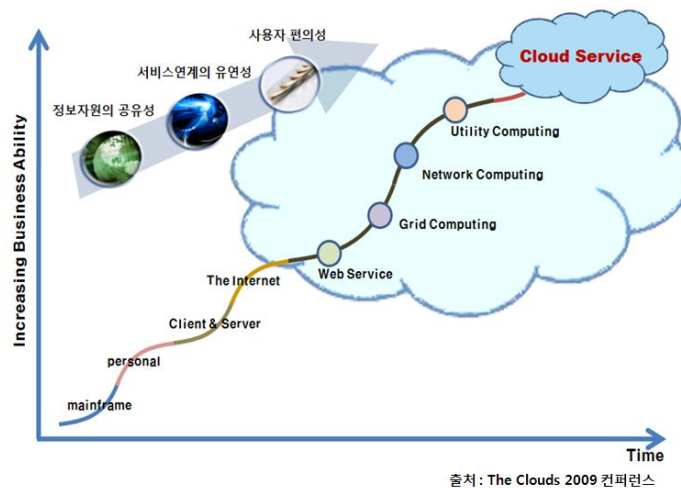
본 연구는 클라우드 관련 기술을 최고의 국내 IT기술과 접목시켜 21세기 세계적인 자원·환경 위기에 대비한 선도형 수익창출 모델로써 新 경제성장을 위한 비전을 제시하고, 향후 차세대 컴퓨팅 패러다임의 변화를 예측하여 인터넷 정책 방향정립에 활용될 수 있을 것이다. 클라우드 서비스, R&D, 표준화 등의 선도형 사업 추진 주도와 Green IT 응용산업 발전에 기여하며, 클라우드 컴퓨팅 활용전후의 정부, 학계 및 산업체들 간의 클라우드 기술정보 및 시장동향 분석을 통한 차세대 서비스 이용 활성화 촉진에 기여하고자 한다. 특히 클라우드 시장의 조기 기반 마련을 위해 클라우드 관련 서비스 분야 법제화 및 제도 관련 정책 반영 자료로 활용할 수도 있을 것이다.

제 2 장 클라우드 컴퓨팅 개요

제 1 절 클라우드 컴퓨팅의 출현 배경

1. 기술적 배경

가. 컴퓨팅의 변화



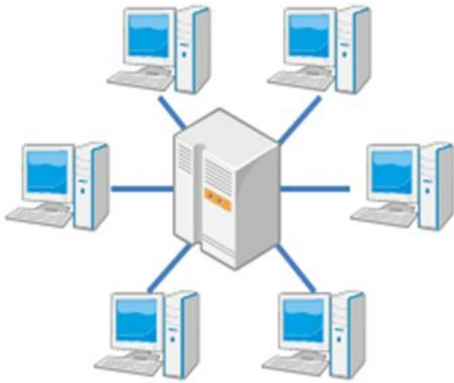
(그림 2-1) 컴퓨팅의 변화

(1) 메인프레임과 터미널

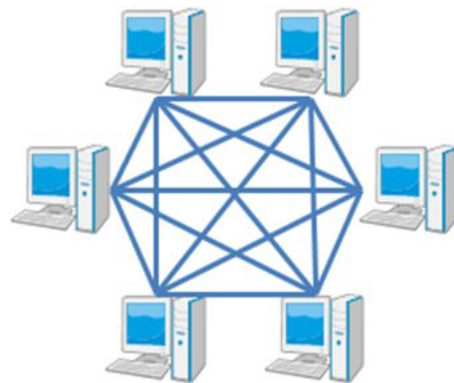
초기 컴퓨팅은 주로 메인프레임(mainframes)을 통해 대형 기관을 중심으로 대규모 데이터의 통계적 처리나 경영 전산화 및 금융 등에 활용되었으며, 컴퓨터 터미널은 메인프레임에 입력과 출력을 위해 초기 펀치카드기나 종이테이프 형태를 사용하던 것이 전자 디스플레이 형태로 발전하여, 개별 터미널에서 소프트웨어를 돌릴 수 있는 마이크로프로세서가 탑재된 PC(Personal Computer)로 발전하였다.

(2) 분산 컴퓨팅

클라이언트-서버의 발달은 네트워크를 기반으로 네트워크 호스팅, 메일 서비스, 데이터베이스 서비스 등을 제공하는 서버를 중심으로 다수의 클라이언트가 연결되어 구성되는 분산 컴퓨팅(Distributed Computing)으로 발달하였다. 그리고 서버 기반 네트워크(Server Based Network)의 발달로 썬클라이언트(Thin Clients)가 등장하였다.



출처: The Clouds 2009 컨퍼런스 발표자료



출처: The Clouds 2009 컨퍼런스 발표자료

(그림 2-2) Server based network (그림 2-3) A peer-to-peer network

분산 컴퓨팅은 (그림 2-2)와 (그림 2-3)과 같이 네트워크의 발달로 클라이언트-서버 형태의 네트워크 구조에서 발전하여 P2P(Peer-to-peer) 네트워크와 같이 개별적으로 보유한 CPU 파워, 디스크 스토리지, 네트워크 대역폭, 프린터 등을 서버나 호스트가 없는 상태에서 서로 공유하여 사용하게 되었다.

(3) 유틸리티 컴퓨팅

1961년 John McCarthy는 “컴퓨터 time-sharing 기술에 의해 미래에는 컴퓨팅 파워와 특정 응용프로그램들을 물과 전기와 같은 유틸리티 형태로 제공하는 사업 모델이 나올 것이다”라고 예측하였다. Time-sharing은 다수의 작업을 동시에 가동

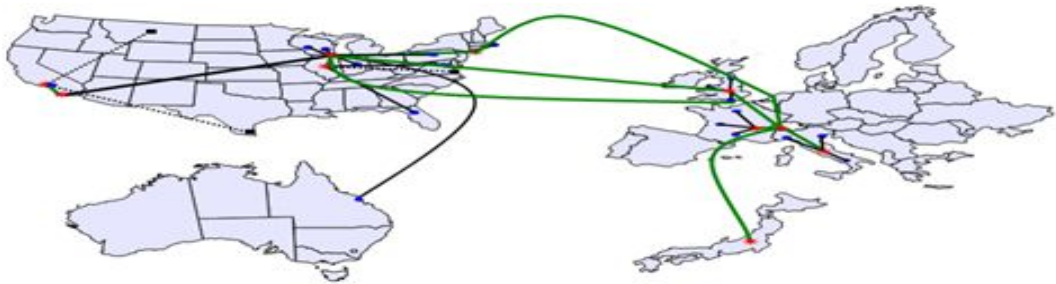
시키는 멀티태스킹(multitasking)에 의해 여러 사용자들이 하나의 컴퓨팅 자원을 공유하는 기술로 1960년대에 도입되어 1970년대에 매우 발달되었다.

유틸리티 컴퓨팅은 컴퓨팅 역사를 도약시킨 기술로 여러 사람이 하나의 컴퓨터를 매우 효율적으로 사용함으로써 컴퓨팅 파워의 공급 경비를 절감시키는 효과를 발휘하게 되었다. 서버, 스토리지, 네트워크 소프트웨어 등 IT요소들을 전기요금이나 수도요금처럼 하나의 서비스 개념으로 파악하여, 구입하거나 자체 개발하지 않고 중앙 집중적인 서비스 공급자와의 계약을 통해 실제로 사용한 양에 의해 요금을 지불하는 컴퓨팅 패러다임이다. 필요할 때 플러그를 꽂아서 사용한다는 의미로서, 온-디맨드(On-demand Computing)라고도 불린다. 유틸리티 컴퓨팅의 특징은 다음과 같다.

- o 과금형
- o 제한 없이 자원 활용 가능
- o 후불형
- o 소량 지불 가능(시간 단위 등)

(4) 그리드 컴퓨팅

그리드 컴퓨팅은 1990년대 후반 컴퓨팅 파워의 수요 급증에 대응하여 컴퓨팅 자원의 연동으로 구성되는 가상조직(VO, virtual organization)을 기반으로 컴퓨팅 자원과 데이터베이스 등의 공동 활용 기술, 다수의 컴퓨팅 자원으로 초대형 계산이나, 프로젝트를 수행할 수 있는 분산 컴퓨팅 환경이다. 본래 복잡한 수학 또는 과학적 연산의 수행을 위해서 탄생하여, 인터넷에 연결된 다양한 컴퓨팅 디바이스들의 유휴 자원을 하나로 통합해 서버급 내지는 슈퍼컴퓨터 정도의 성능을 제공하여 복잡한 연산을 수행하는 것을 목적으로 대두되었다.



※ 출처 : The Clouds 2008 발표자료

(그림 2-4) Grid Computing

그리드 컴퓨팅의 특징은 아래와 같다.

- o 다양한 리소스 연동
 - 여러 기관에 흩어져 있는 서로 다른 자원들은 다양한 형태로 존재
 - 구조, 기종, 운영체제, 정책 등
 - 이질적인 면 극복하고 좋은 성능
- o 동적 구성
 - 그리드에 연결된 자원들은 수십 개에서 수백만 개로 동적으로 결정
 - 응용은 지역적으로 떨어진 자원들을 효율적으로 사용할 수 있도록 설계
- o 신뢰성 있는 서비스
 - 자원의 상태가 계속 변화
 - 자원의 사용 여부가 동적으로 변화
 - 여유 자원들 간에서 최대의 성능 얻기 위해 동적인 환경변화에 빠르게 대처



※ 출처 : The Clouds 2008 발표자료

(그림 2-5) General hierarchical architecture of Grid

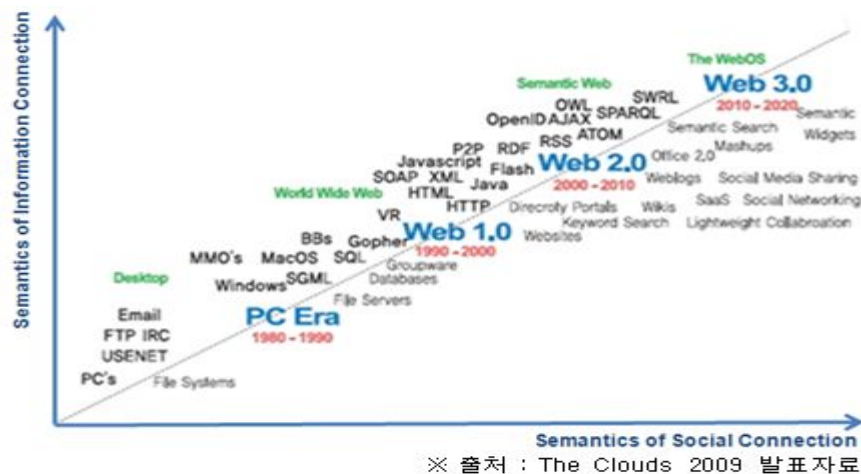
(5) 웹 2.0

웹 1.0은 정보를 제공하는 웹 포털을 구축하던 시대, 즉 포털로서의 웹의 시대를 의미하며, 웹 2.0은 정보 생산·공유·협동·참여가 가능한 플랫폼으로서의 웹 시대를 말한다. 다가오는 웹 3.0은 원하는 정보를 찾아 개인별 맞춤 서비스가 가능한, 웹이 모든 환경의 플랫폼이 되는 시대를 말한다.

- o Web 1.0 : web as people talking to machines
- o Web 2.0 : web as people talking to people (through machines)
- o Web 3.0 : web as machines talking to machines
- o Web 4.0 : web as artificial intelligence complementing human race
- o Web 5.0 : web as artificial intelligence supplanting human race

[표 2-1] 웹의 분류

구분	웹1.0	웹2.0	웹3.0
의사소통	일방적	고정 공간(포털)에서 양방향	자유로움
콘텐츠	콘텐츠 생산 주체가 사용자에게 일방적 제공	사용자 스스로 참여	웹 자체가 지능화 되어 원하는 정보 제공
검색	검색엔진 내부에만 가능	여러 사이트에 있는 자료 개방(Open API)	사용자 맞춤형 검색



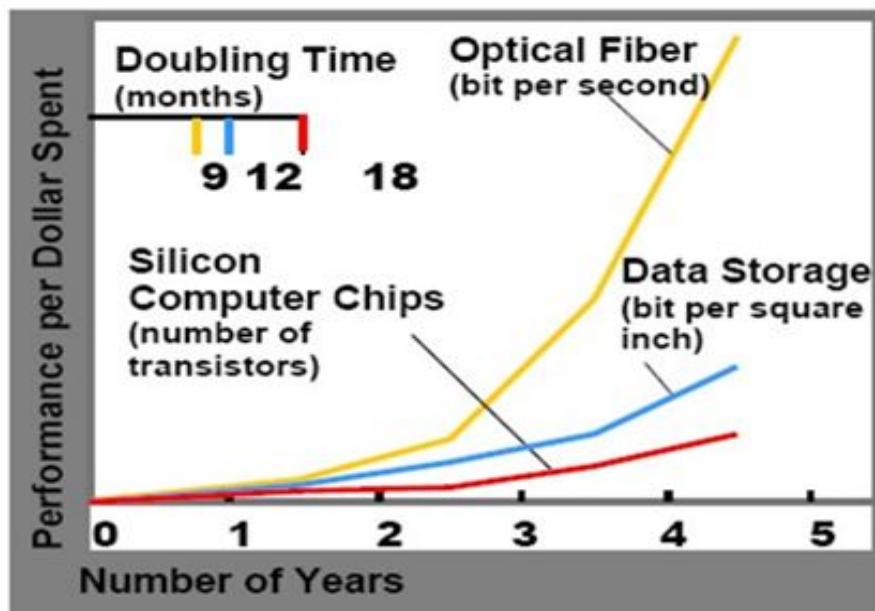
(그림 2-6) 웹의 진화 전망

웹 2.0의 사회적 변화 효과는 아래와 같다.

- o 경제를 보는 시각의 변화 : 롱테일
- o 인간행동의 변화 : 집단지성 혹은 대중의 지혜
- o 서비스 산업으로의 변화 : 3차산업적 특성을 가진 이상계
- o 기업 핵심 역량의 변화 : 사용자들이 참여하고 데이터를 축적하는 구조
- o 기술의 변화 : 기술의 재발견, 기술의 재구성
- o 형식미의 변화 : 깔끔한 ‘필’로의 합의

나. 네트워크 기술의 발전

클라우드 서비스는 인터넷 기반 서비스라고도 부른다. 이는 클라우드 서비스를 위해서 클라이언트와 클라우드 간의 수많은 커뮤니케이션, 클라이언트 요청에 응답, 클라우드 간의 연동 등에 있어서 빠른 네트워크가 기반이 되기 때문이다. 즉, 클라우드 시대는 네트워크 기술 발전으로 가능해졌다.



※ 출처 : The Clouds 2009 발표자료

(그림 2-7) 네트워크와 컴퓨터 성능 발전 추이 비교

(그림 2-7)에서 보는 바와 같이 컴퓨터의 성능은 매 18개월마다 2배로 증가하는 반면 네트워크의 성능은 매 9개월마다 2배로 증가, 1986년도 대비 2000년도 컴퓨터 성능은 500배 향상한 반면 네트워크의 성능은 340,000배로 급격히 발전하고 있다.

이는 네트워크 기반 서비스인 클라우드 서비스가 현실적 이슈로 떠오르며, 비즈니스로써 바로 활용이 가능하다는 것을 보여주었다. 이는 수많은 단말로부터의 네트워크 트래픽을 현재의 네트워크 성능으로도 수용 가능할 것으로 예상된다. 물론 단말의 증가와 클라우드 서비스 증가에 따라 네트워크 트래픽도 증가하겠지만, (그림 2-7)의 네트워크 성능 발전 추이를 보면 지속적 수용이 가능할 것이다.

2. 사회적 배경

가. IT 분야의 현황 및 전망

(1) 사용자 측면에서의 관점

웹 2.0 애플리케이션의 보급과 모바일 커머스 서비스가 확대되고 휴대폰, PDA, 스마트카드 등 상호 연결되는 디바이스들이 증가하고 있다. 노키아에서는 2010년까지 4백만 개 이상의 휴대폰이 보급될 것으로 예상하고 있다. 또한, 최근 개인 지식, 개인 블로그, 디지털 콘텐츠, 이메일 등 개인 정보의 양이 급격하게 증가하는 추세이며 특히 오디오, 비디오, 실시간 데이터 스트림 등 웹 콘텐츠의 폭주로 2010년까지 UCC 데이터가 1 제타¹⁾(zetta) 바이트까지 증가할 것으로 예상된다. 우리나라의 경우 국민 1인당 디지털 정보 생성 및 복제량이 약 92GB에 달하고 있어 이러한 수용률을 충족하기 위한 개인 정보 서비스 요구가 증가하고 있다.

클라우드 기반 개인 정보 서비스는 아래의 기능들을 갖추어야 한다.

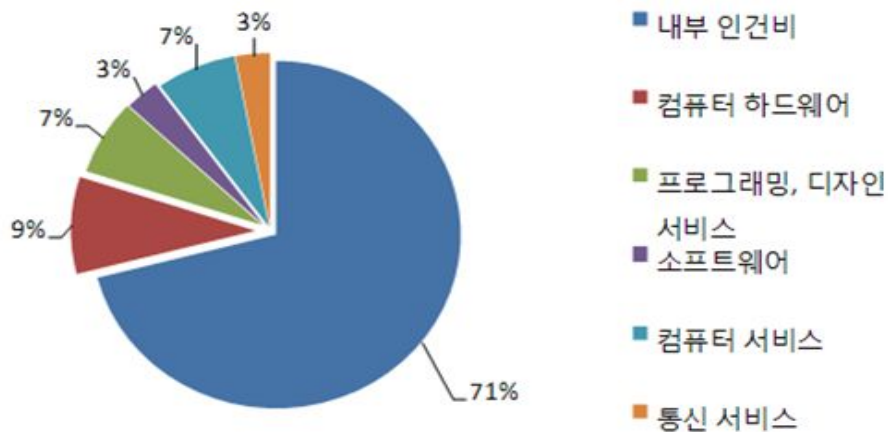
- o 다양한 디바이스 및 웹상의 정보 관리
- o 언제 어디서나 웹브라우저, PC, 모바일 디바이스에서 정보 접근
- o 인터넷 접속 없이도 동기화 기능을 통해 정보사용
- o 정보 검색 수집 지원

1) 1 zetta : 1,000,000,000,000,000,000 bytes = 10007, or 1021.(symbol ZB)

- o 지정된 사용자와 정보의 공유 및 외부 오픈
- o 자동화된 백업, 개별 파일 및 복구

(2) 기업 측면에서의 관점

전통적 IT 투자에는 총 소요 비용(TCO)²⁾ 증가의 문제가 따른다. 컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어 자산은 TCO의 일부분이기 때문에, IT에 대한 총 소요 비용을 고려하면 IT 자산에 대한 자본 지출은 매우 적은 부분을 차지하고 있다.

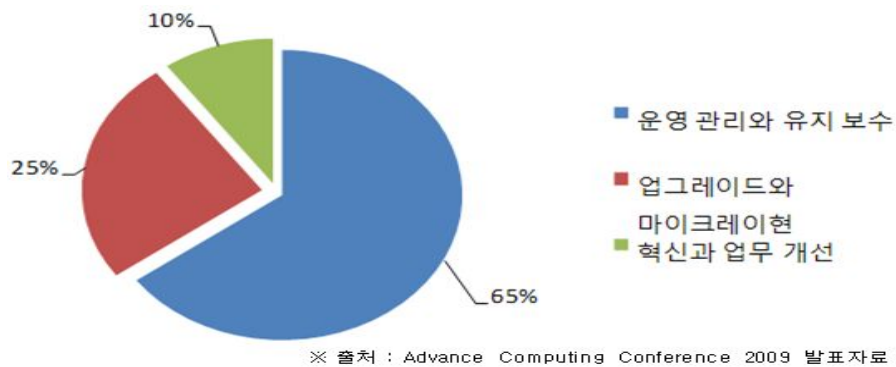


※ 출처 : Advance Computing Conference 2009 발표자료

(그림 2-8) 총 소요 비용(TCO) 분석

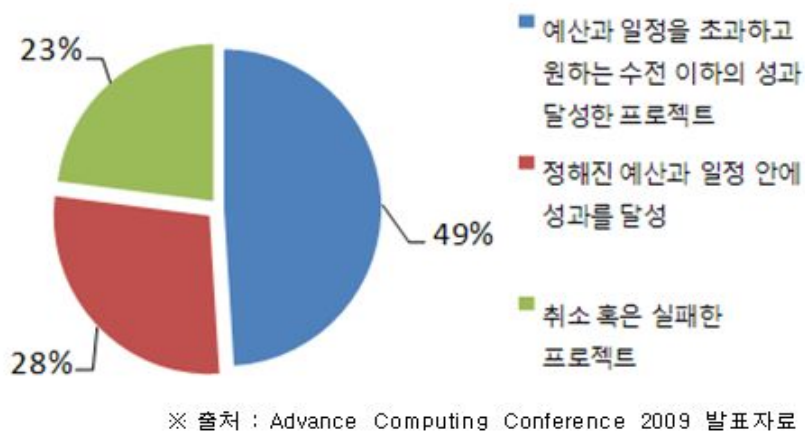
IT 인프라가 클수록 이를 관리하고 유지하는데 필요한 인적 자원과 예산 규모는 더욱 커지게 되므로 비즈니스 혁신을 위한 새로운 프로그램을 도입하는데 투입할 여력은 더욱 줄어들 수밖에 없다. 이로 인해 많은 CIO들은 일상적인 유지 관리로는 혁신적인 새로운 프로그램이나 업무 개선을 이룰 수 없다고 주장하고 있다.

2) TCO(Total Cost of Ownership) : 클라이언트 컴퓨터나 서버 등의 도입 비용뿐만 아니라 업그레이드, 유지 보수, 교육 연수 등과 같이 도입 후에 드는 여러 가지 비용을 포함한 컴퓨터 시스템의 총 비용



(그림 2-9) IT 예산의 투자 비율

(그림 2-9)에서 보는 바와 같이 가장 기본적인 운영과 유지 관리에 65%의 예산을 지출하고 기존의 IT 인프라와 어플리케이션의 업그레이드에 25%를 소비하는 상황에서 전략적 혁신을 위한 자원은 고작 10%에 불과하다.



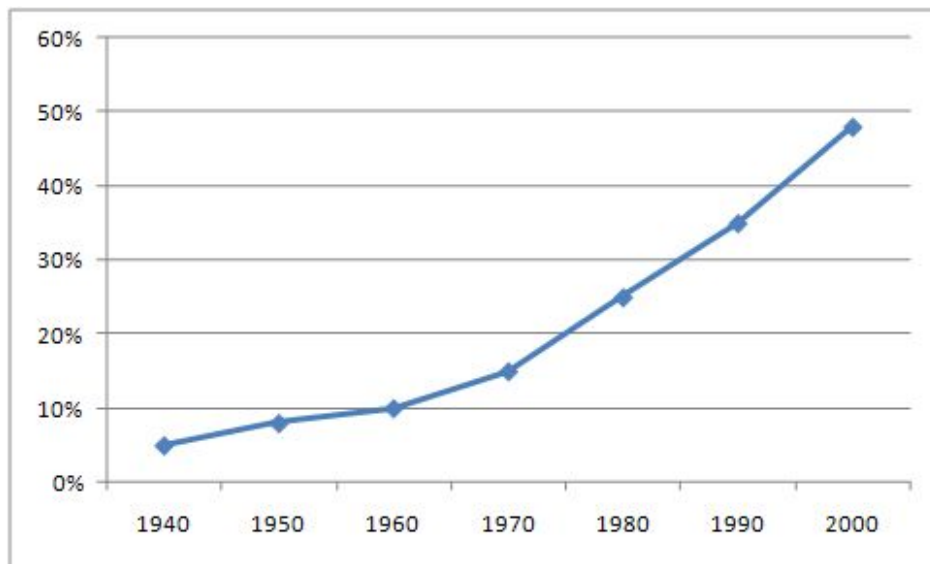
(그림 2-10) IT 혁신 프로젝트 성공 확률

그러므로, 기업에서 추진하고자 하는 IT 혁신 프로젝트의 성공 확률은 (그림 2-10)과 같이 정해진 예산과 일정 안에 성과를 달성할 확률은 28%밖에 되지 않는 상황이다.

(3) IT ROI³⁾ 분석의 필요성

<급격한 IT 투자 비용의 증가>

비즈니스가 고도화될수록 총 IT 투자 비율이 전체 자본 투자 대비 40%를 넘어서는 수준으로 확대되고 있다. 그러므로 모든 부분에 대해 ROI를 평가하여, ROI 결과를 모든 테스트 가운데 가장 엄격한 CFO 테스트를 거쳐야 한다고 Bob Napier는 주장하고 있다.



※ 출처 : IT ROI IT 투자가치분석(통 피셀로)

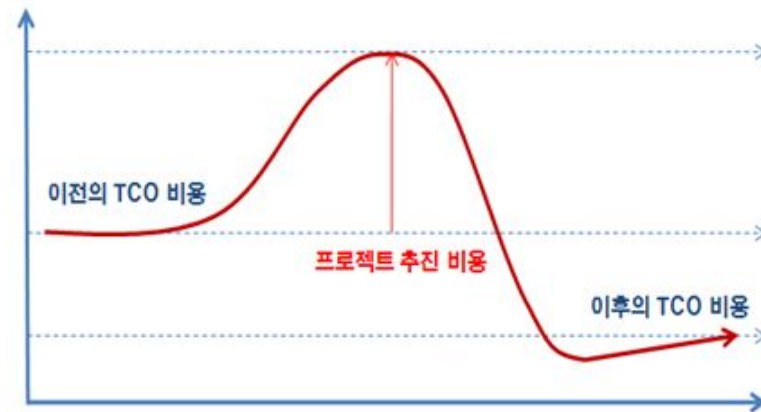
(그림 2-11) 전체 자본 투자 대비 IT 투자 비율

<IT 프로젝트 비용 부담>

프로젝트를 통한 총 소요 비용 절감액과 효과가 프로젝트 추진비용보다 클 때 프로젝트에 대한 최소한의 타당성을 가질 수 있다. 그러나 IT 투자의 회수 기간에

3) IT ROI : IT 자본 타자에 따른 수익을 의미하는 것으로 지출 경비에 대한 비율로 표현($ROI = \text{순효과} / \text{비용}$)

대해 프로젝트 시작 시점부터 누적 현금 흐름이 “+”로 돌아서는 시점까지의 기간이 채 되기도 전에 다시 IT 업그레이드 투자를 할 수밖에 없어 영원히 “+”를 달성할 수 없게 된다.



※ 출처 : IT ROI IT 투자가치분석(통 피셀로)

(그림 2-12) 비용 절감 효과가 있는 IT 프로젝트의 비용 변화

결국 RIO는 현 상태와 미래 상태 사이의 효과와 변화 비용 비교를 통해 계산되므로, (그림 2-12)에서 보는 바와 같이 IT 투자에 대한 타당성을 찾기 어렵다.

<글로벌 IT 역량의 문제>

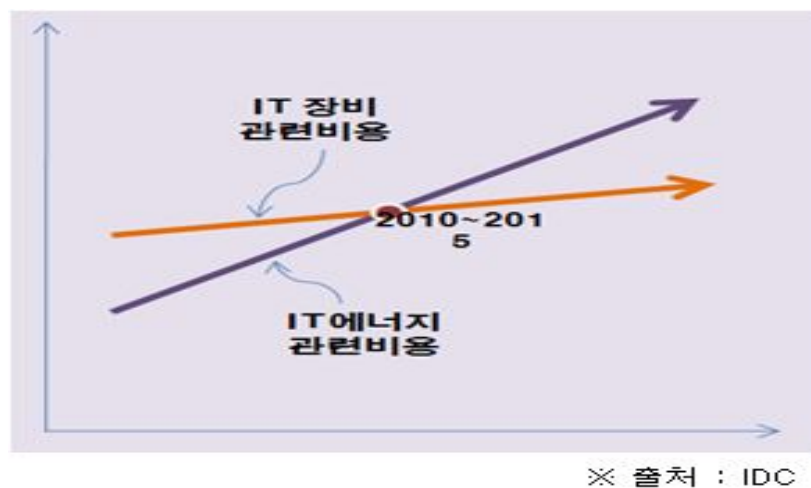
오늘날 기업들이 글로벌 IT 시스템 구축에 대해 아래와 같은 많은 어려움을 갖고 있다.

- o 현지 전산 시스템 구축 및 운영 부담
- o 글로벌 스탠다드 지원과 다국 지원 부담
- o 국가별 환율과 세금, 그리고 지역별 시차 적용의 어려움
- o 글로벌화에 따른 정보 보호 시스템 구축 및 관리 부담
- o 데이터 백업과 서비스 안정화를 위한 대비성 설비 투자

<IT자원에 대한 효율과 비용 절감 요구 증가>

가트너는 “2008년에는, 현존하는 데이터 센터들의 50%가 고집적 장비들의 운영에 필요한 전력 및 냉각용량의 부족을 겪게 될 것이다.”라고 언급하였다. 즉, 사용자, 서비스, 접속 등 요구사항이 증가하며 IT자원 유지를 위한 소모전력, 공간 확보, 냉각의 비용이 증가되고 있다.

또한 IDC에서는 소비전력 집적도 증가로 인한 IT 비용구조를 보면 공조시스템에 들어가는 비용이 2010년에서 2015년 사이에 IT장비에 들어가는 비용을 추월할 것으로 예상하였다.



(그림 2-13) IDC 운영 비용 추이

(4) 가트너의 전망

2009년 10월 18일부터 5일간 미국 올랜도에서 열린 ‘가트너 심포지엄 2009’ 컨퍼런스에서는 내년 IT투자의 방향타와 향후 3년간 주목해야 할 주요 기술을 각각 소개하는 ‘2010년 CIO 아젠다’와 ‘주목해야 할 10대 전략기술’을 발표했다.

가트너의 ‘2010년 CIO 아젠다’는 말 그대로 내년에 CIO들이 가장 많이 주목하는 관심사나 기술 영역을 제시한 보고서다. 이는 전 세계 주요 CIO를 대상으로 실시한 설문조사 결과를 토대로 한다. CIO 아젠다는 CIO의 비즈니스 우선순위, CIO의 IT 전략 우선순위, CIO 기술 아젠다 등 세 가지 항목으로 이뤄져 있다. 이 중 CIO 기술 아젠다는 IT업계의 핵심 마케팅 근거로 사용될 정도로 광범위하게 인용되고 있다.

‘2010년 톱 10 전략 기술’은 2010년부터 3년간 급부상할 것으로 예상되는, 말 그대로 전략적인 중요성이 강조되는 기술 목록이다. 가트너는 전략 기술을 향후 3년간 기업에 큰 영향을 미칠 기술로 정의한다. 산업이나 사용자 기대 측면에서 큰 변화를 몰고 오거나 파괴적인 진화를 제공 할 수 있어야 한다. 또 3년이라는 짧은 시간 동안에 주류 기업들이 관심을 가질 만한 기술이 주된 대상이다.

이번 발표에서는 예년과 달리 두 발표 내용에 거론된 기술목록들이 상당부분 유사하다는 점이다. 그리고 CIO 아젠다나 톱 10 전략 기술 목록에서 순위가 급격하게 바뀐 기술들도 유사하다. 이는 내년에 주목할 기술 중 상당수가 앞으로 기업들의 핵심 IT 투자 목록이 될 것이라는 점을 암시한다. 주요 기술의 진화가 본격적으로 이뤄지는 것이자 2009~2010년을 기점으로 기업 IT투자의 패러다임이 전환될 것이라는 점을 잘 보여주는 대목이다.

<2010년 CIO들이 주목하는 기술>

최근 2년 동안 3위를 기록했던 가상화 투자가 더 확대될 것이라는 점을 보여준다. 또한, 가상화는 클라우드 컴퓨팅의 요소 기술 중에 하나로 손꼽히고 있는 만큼 가상화에 대한 투자는 클라우드 투자로 전환될 수 있을 것으로 보인다. 2위는 클라우드 컴퓨팅이 차지했다. 클라우드 컴퓨팅은 2009년 CIO 기술 아젠다에서 14위를 기록하며, 처음 등장했던 기술이다. 올 한해 IT업계의 화두 중 하나로 급부상했던 클

라우드 컴퓨팅이 이제 관심사에서 투자 우선순위로 탈바꿈했다고 볼 수 있다.

그리고 11위를 기록하며 처음으로 CIO 기술 아젠다에 등장한 SaaS는 클라우드의 급속한 확산과 맞물려 이해해야 할 부분이다. 클라우드에 대한 관심이 급증하면서 클라우드의 한 영역이라고 할 수 있는 애플리케이션 서비스 수요가 크게 늘어나고 있기 때문이다. 인터넷 기술 역시 웹 2.0과 소셜 미디어의 확산, 모바일 컴퓨팅의 확산으로 인터넷 기술을 확대 적용해야 할 필요성이 높아지고 있다는 점으로 해석할 수 있다.

<2010년 톱10 전략 기술>

[표 2-2] 2009, 2010년 톱10 전략 기술

	2009년	2010년
1	가상화	클라우드 컴퓨팅
2	클라우드 컴퓨팅	고급 분석기술
3	서버	클라이언트 컴퓨팅
4	웹 기반 아키텍처	그린을 위한 IT
5	엔터프라이즈 메시업	데이터 센터 구조 변경
6	특화 시스템	소셜 컴퓨팅
7	소셜소프트웨어 및 소셜 네트워킹	보안-액티비티 모니터링
8	통합 통신	플래시 메모리
9	비즈니스 인텔리전스	가용성을 위한 가상화
10	그린 IT	모바일 애플리케이션

출처 : 가트너 심포지엄 2009

2009년에 비해 새롭게 추가된 기술이 무려 5개나 되는 반면 2009년 주목받던 3가지 기술이 한 기술로 통합됐는가 하면, 어떤 기술은 오히려 3가지 기술로 나뉘어 전략 기술 목록에 이름을 올렸다. 이는 기술의 패러다임이 급격하게 바뀌고 있다는 것을 잘 보여준다.

클라우드 컴퓨팅은 2009년 3위에서 1위로 올라선 것도 관심이지만, 2009년 전략 기술로 선정됐던 웹기반아키텍처(WOA, 7위)와 엔터프라이즈 메시업(8위)이 하나로 합쳐지면서 1위 기술로 평가받았다. 전략적으로 주목해야 할 주요 기술 간의 융합이 빠르게 일어나고 있다는 뜻이다. 특히 2008년 말부터 미국에서 불기 시작한 ‘퍼블릭 클라우드 대 프라이빗 클라우드’ 논쟁이 정점에 달하였으며, 가트너는 하이브리드 클라우드를 그 대안으로 제시했다.

클라이언트 컴퓨팅(3위), 데이터센터 구조변경(5위), 가용성을 위한 가상화(9위)는 2009년 1위를 차지했던 가상화 기술의 일부분이다. 이미 가상화는 보편적인 기술이 됐으며, 가상화 분야의 기술들이 앞으로 주목받을 것이라는 의미다. 클라이언트 컴퓨팅은 최근 국내에서도 많은 관심을 받고 있는 호스팅 방식의 가상 데스크톱 등 가상화 기반의 컴퓨팅 방식을 의미한다. 데이터센터 구조변경은 애플리케이션의 워크로드의 비중에 따라 센터 내의 파워 존을 다르게 배치하고, 센터 내 각종 구조물을 유연하게 확장·변경할 수 있도록 설계함으로써 전력 소모 비용을 줄이자는 것이다.

4위 ‘그린을 위한 IT’와 6위 소셜 컴퓨팅은 각각 2009년 10대 전략 기술인 그린 IT(4위)와 소셜 소프트웨어 및 소셜 네트워킹(6위) 순위 변화 없이 새로운 개념으로 재등재된 경우다. ‘그린을 위한 IT’는 IT의 에너지 효율성을 높이는 수준에 머물 것이 아니라 이제는 IT가 기업의 에너지 효율화를 위해 기여해야 한다는 점을 강조하는 것이다.

마지막 순위에 오른 모바일 애플리케이션은 스마트폰 등 고기능 휴대용 단말기의 급격한 확산으로 모바일 기반의 애플리케이션 시장과 수요가 폭발적으로 늘어난 데 따른 고려로 보인다. 2010년 말이면 전 세계적으로 무려 12억 명의 인구가 모바일 커머스가 가능한 고기능의 단말기를 휴대하게 될 것으로 전망되는 만큼 앞으로 모바일 기기와 PC에서 동시에 운용할 수 있는 애플리케이션이 늘어날 것이라는 게

가트너의 예상이다. 단말 서비스 충족을 위한 대안으로 클라우드가 각광을 받고 있다.

<IDC 시장 전망>

클라우드는 IT 시장을 재편하고 관련 서비스 공급자들에게 새로운 기회를 창출하며, 전통적인 IT 오퍼링 변화를 촉진할 것으로 예측하였다. IDC는 향후 5년간 IT 클라우드 서비스에 대한 지출이 거의 3배 증가하여 2012년까지 420억 달러에 도달, 주요 5개 시장 세그먼트에서 전체 매출의 9%를 차지할 것으로 전망하였다. 더욱 중요한 점은 클라우드 분야에 대한 지출이 예측기간 동안 가속화된다는 것이며, IDC는 클라우드의 도입 추세가 최근 금융 위기의 영향으로 더욱 확대될 것으로 예상하고 있다.

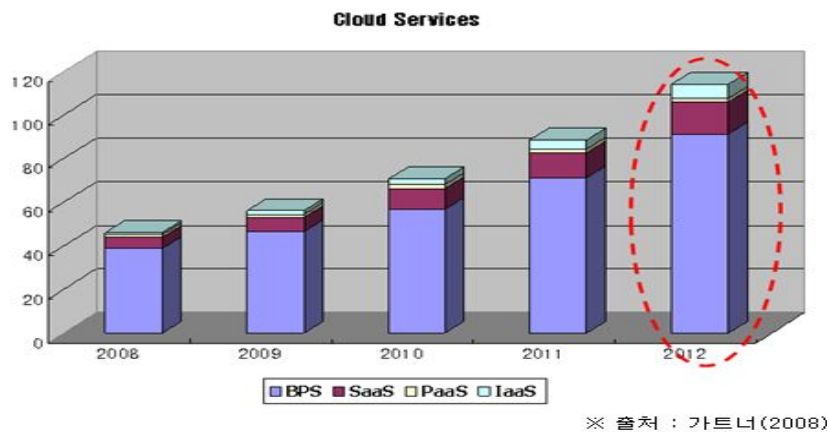
클라우드 모델은 비즈니스에서 IT를 활용하는데 있어 훨씬 저렴한 방법을 제공함은 물론 경기 하강 시 이러한 비용 이점은 중소기업에 있어 시장 희생에 주요 타킷이 될것으로 분석된다.

한국IDC가 수행한 설문조사에 따르면, IT 클라우드 서비스 도입 작업은 가속화 단계에 접어들기 시작해 현재는 약 15-25%의 도입율을 보이고 있지만, 향후 3년 이내에는 25-45%로 높아질 것으로 예상하였다. 이를 기술수용주기에 비추어 보면, IT 클라우드 서비스는 초기 시장 개척기(early market)에서 시장 확대기(early majority)로 넘어가기 위한 과도기인 캐즘 구간에 들어선 것으로 판단된다.

결론적으로, IT 업체들에게는 지금부터 향후 3년간의 시기가 강력한 클라우드 프로그램을 구축해 나가고 해당 업체를 포함해 고객사 및 협력사 전반에 걸쳐 IT 클라우드 서비스의 캐즘 구간을 통과하는데 있어서 선도적인 입지를 구축하는 데 결정적인 시간이 될 수 있다.

<클라우드 국내 시장 전망>

가트너에서는 2008년 발표한 보고서에서 2012년 BPS 분야는 전체 클라우드 서비스의 약 80%를 차지하고, SaaS 분야는 전체 약 13% 점유할 것으로 예상하고 있다.



(그림 2-14) 클라우드 서비스 시장 전망(2012)

삼성SDS는 가트너의 시장 전망을 토대로 국내 시장 규모를 “글로벌 : 국내 시장”의 비율로 추산하였다.

o IaaS: \$ 6.1 B (국내, 4천 6백억원)

Compute Services	4.9
Storage Services	0.53
Backup Services	0.67

o PaaS: \$1.8 B (국내, 1천억원)

Platform Infrastructure	0.2
Integration Services	1.78

o SaaS: \$14.4 B (국내, 6천 1백억원)

CCC	4.7
Office Suites	1.9
DCC	0.4
CRM	3.2
ERP	1.8
SCM	1.4
Other	1

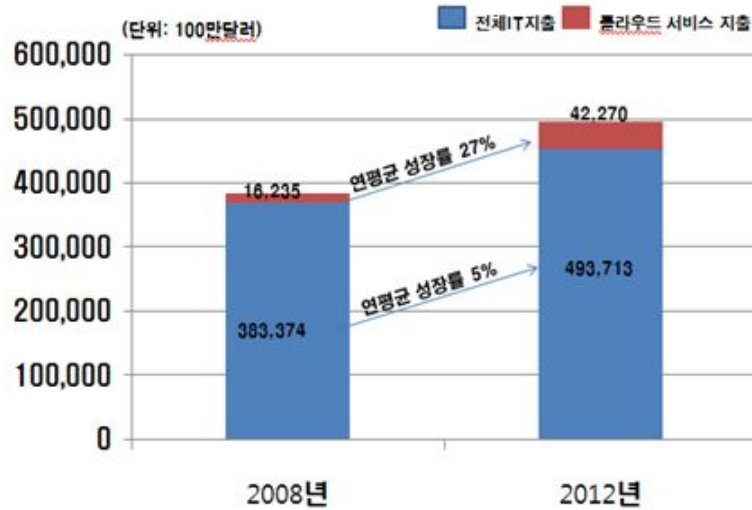
o BPS: \$91.5 B

Cloud-Based Advertising	59.2
E-Commerce	7.2
Human Resources	16.2
Payment Processing	1.9
Others	7

※ 국내 시장 규모는 글로벌 : 국내 시장의 비율로 추산함.(삼성SDS)

※ 출처 : The Clouds 2009 발표자료

(그림 2-15) 국내 시장 규모 추산



※ 출처 : 정보산업연합회 2009. 3

(그림 2-16) 전체IT지출 대비 클라우드 서비스 지출 전망

한국정보산업연합회에서는 2009년 3월 전체IT분야의 지출과 클라우드 서비스에 대한 지출 비교를 (그림 2-16)과 같이 발표하였다. 그림에서 보는 바와 같이 2008년부터 2012년까지 전체IT지출이 연평균 5%의 성장률을 보일 것으로 예상하는 반면 클라우드 서비스 지출은 연평균 27%의 성장률을 보일 것으로 예상하였다. 결국 전체IT분야 중 클라우드 서비스 분야의 시장이 두드러지게 성장할 것을 예견하고 있다.

나. 그린 IT 실현

(1) 그린 IT 개념

그린 IT는 환경을 저해하는 현 IT의 문제점을 친환경적으로 바꾼다는 의미로도 해석되고 있으나 현재는 차량으로 인한 공해나 산업에서 발생하는 환경오염 등을 IT기술로 방지하고 예방하여 보다 나은 환경을 만들어보자 라는 뜻으로도 사용되고 있다.

기존 클라우드 컴퓨팅에 있어서 그린 IT는 발전하는 IT에서 지키는 IT로의 변화를 이야기한다. 그린 IT는 환경에서 의미하는 녹색과 정보기술의 합성어로 아직 명확한 사전적 정의는 이루어지지 않고 있지만, “IT부문의 친환경 활동”과 “IT를 사용한 친환경 활동” 등 포괄적인 용어로 사용되고 있다. 글로벌 리서치 기관 가트너에서는 그린 IT정의를 “환경을 파괴하지 않고 지속될 수 있는 IT를 유지하며 IT를 활용함으로써 IT 스스로 친환경 보존에 공헌케 한다.”라고 내리고 있다.

(2) 그린 IT 출현 배경

IT에 소요되는 전력에너지가 빠른 속도로 증가하는 추세이다. 인터넷과 모바일 환경으로 변화됨에 따라 서버와 스토리지가 급속한 증가를 하고 있으며, 데이터센터는 2007년 180B kwh를 사용하였으며 매 4년마다 두 배로 증가하고 있다. 헬스케어 분야는 매년 전력소비량이 두 배로 증가하고 있다. 그러나 IT의 자원 활용률은 현저히 낮은 상황이다. 유닉스 및 윈도우 환경으로 전환됨에 따라 IT자원의 평균 활용률이 20% 이하로 낮아지고 있으며, IT자원이 사용하는 전력에너지 대비 기반 설비에서 사용하는 에너지는 1.5배로 IT자원을 줄이는 것이 중요한 이슈로 떠오르고 있다.

IT로 인한 환경오염도 간과할 수 없다. 2010년까지 10억대의 컴퓨터가 폐기될 것으로 추측되고 있다. 컴퓨터 폐기로 인한 독성이 심각한 상황이다.

(3) 그린 IT 현황

포레스트의 2009년도 보고서에는 전 세계 그린 IT 지장이 2008년 5억 달러 규모에서 2013년 48억 달러로 연평균 60%의 성장으로 그린 IT 시장은 급격히 성장할 것으로 예상하고 있다. 그러므로 선진국에서는 그린 IT에 대한 투자를 확대하고 있다. 미국은 전자의료 분야에 연간 100억 달러, 일본은 그린 IT 기술 개발에 30억 엔을 투자하고 있으며, 덴마크는 그린 IT 수출 전략을 추진하고 있다. 또한, 미국은 에너지 스타 5.0, 일본은 탑리너 프로그램, 유럽은 EuP, RoHS, WEEE등 국가별로 IT 제품 환경기준 강화로 무역장벽을 형성하고 있다.

한편 국내에서는 정부가 범부처 차원의 미래 국가 비전으로 ‘저탄소 녹색성장’ 비전을 선포함에 따라 방송통신위원회가 ‘녹색방송통신추진종합계획(2009.4.8)’을, 지식경제부는 ‘그린 IT 산업전략’(2009.1.15)을, 행정안전부는 ‘녹생정보화계획

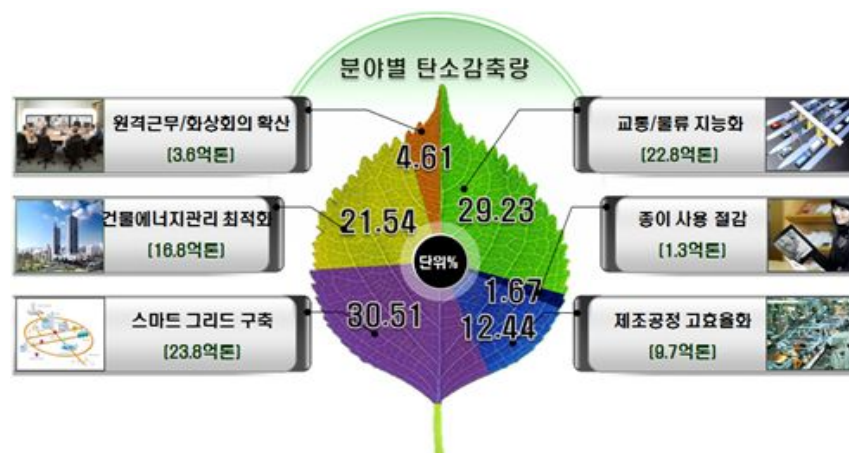
(2009.1.16)’ 등을 각각 발표하였다. 한편 정부의 녹색성장 정책 기조의 일관성 유지를 위해 2009년 2월에 출범한 대통령 직속의 ‘녹색성장위원회’에서는 2009년 5월 13일 관계 부처와 공동으로 각 부처별로 산재되어 있는 그린 IT 관련 계획을 통합하여 ‘그린 IT 국가 전략’을 발표하였다.



녹색성장위원회, 그린 IT 국가 전략, 2009

(그림 2-17) 그린 IT 국가 전략

(4) 그린 IT의 효과

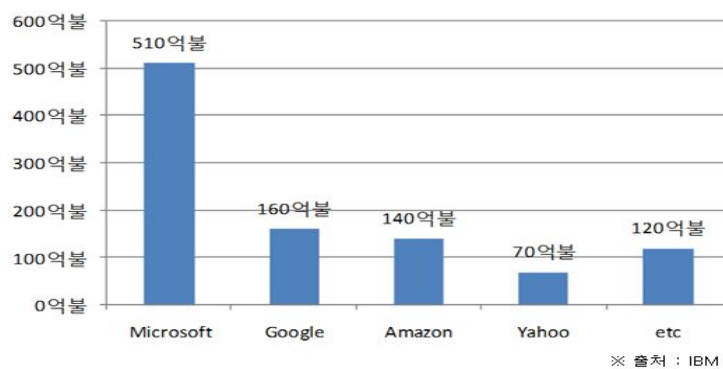


(그림 2-18) 그린 IT를 통한 효과

그린 IT 분야 국제 민간단체인 GeSI(글로벌 e지속가능성 이니셔티브)의 연구에 따르면, (그림 2-18)과 같이 IT 기술을 통해 2020년에는 전 세계 온실가스 배출량의 15%에 해당하는 78억 톤을 그린 IT를 통해 저탄소 사회로의 전환이 촉진될 것이라고 전망하고 있다.

다. 클라우드 컴퓨팅 서비스의 대두

유비쿼터스 시대의 핵심이 될 것으로 예상되는 클라우드 시장은 급속한 성장이 전망되며, 해외사업자의 진출 등을 고려하여 국내에서도 국가적인 차원에서의 대비가 필요한 시점이다. 비록 클라우드 시장은 초기단계이지만, IT 산업 시장을 재편하고 관련사업자들에게 새로운 기회를 창출할 것이다. 2008년 메릴린치에서 발표한 보고서에는 2011년 클라우드 시장을 1,600억 달러, 클라우드 비즈니스 및 이메일, 오피스, CRM 등 애플리케이션 시장이 950억 달러, 온라인 광고가 650억 달러를 차지할 것으로 전망하고 있다. 기업들은 저렴한 IT 환경 구축과 서비스 보장에 대한 기대가 높은 상황이다.



(그림 2-19) 클라우드 시장 전망(2020년)

그러므로 국내기업의 클라우드에 대한 대비 없이는 차세대 성장 시장에서 해외사업자에 주도권을 빼앗길 우려가 있으므로 시장의 판도를 바꿀 수 있는 클라우드 시장의 주도권 확보에 국가적인 차원에서의 지원 및 추진이 필요하다.

제 2 절 클라우드 컴퓨팅의 정의

1. 클라우드 컴퓨팅이란?

[표 2-3] 클라우드의 정의들

출처	클라우드의 정의
포레스터 리서치	표준화된 IT 기반 기능들이 IP를 통해 제공되며, 언제나 접근이 허용되고, 수요의 변화에 따라 가변적이며, 사용량이나 광고 기반의 과금 모형을 제공하며, 웹 혹은 프로그램적인 인터페이스를 제공하는 컴퓨팅
가트너	인터넷 기술을 활용하여 다수의 고객들에게 높은 수준의 확장성을 가진 자원들을 서비스로 제공하는 컴퓨팅의 한 형태
미 NIST	컨피규레이션이 가능한 컴퓨팅 자원의 공유 풀에 편리한 온디맨드 네트워크 액세스를 제공하는 모델로, 공유 가능하며 컨피규레이션 가능한 컴퓨팅 자원은 네트워크, 서버, 스토리지, 애플리케이션, 서비스 등을 포함한다. 이 컴퓨팅 자원은 원할 때 신속히 제공되며, 최소한의 관리 노력 혹은 서비스 제공업체와의 상호 작용을 요구
위키피디아	인터넷에 기반한 개발과 컴퓨터 기술의 활용을 말하는 것으로 인터넷을 통해서 동적으로 규모화 가능한 가상적 자원들이 제공되는 컴퓨팅
IBM	웹 기반 애플리케이션을 활용하여 대용량 데이터베이스를 인터넷 가상공간에서 분산처리하고 이 데이터를 데스크톱 PC, 휴대 전화, 노트북 PC, PDA 등 다양한 단말기에 불러오거나 가공할 수 있게 하는 환경

‘클라우드 컴퓨팅’이란 용어는, 2006년에 구글 CEO인 에릭 슈미트(Eric Schmidt)가 제창한 말이다. 그러나 그 후 다양한 벤더가 각기 미묘하게 다른 뉘앙스로 사용하고 있으며, 용어의 정의는 완성 단계가 아닌 정립이 진행 중인 단계이다.

결국 [표 2-3]의 공통적인 내용으로 클라우드를 정의해보면, “규모의 경제에 입각한 대규모 분산 컴퓨팅 패러다임으로서, 거대한 IT 자원(컴퓨팅 파워, 스토리지, 플랫폼, 서비스 등)들을 추상화, 가상화, 동적 확장이 가능한 체계로 사용자가 필

요한 만큼을 인터넷을 통하여 제공하는 컴퓨팅 서비스 환경”이라고 말할 수 있다. 간단히 말하면 인터넷에 구름처럼 떠있는 거대한 컴퓨터 군을 필요에 따라 이용할 수 있는 컴퓨터의 형태가 클라우드이다.

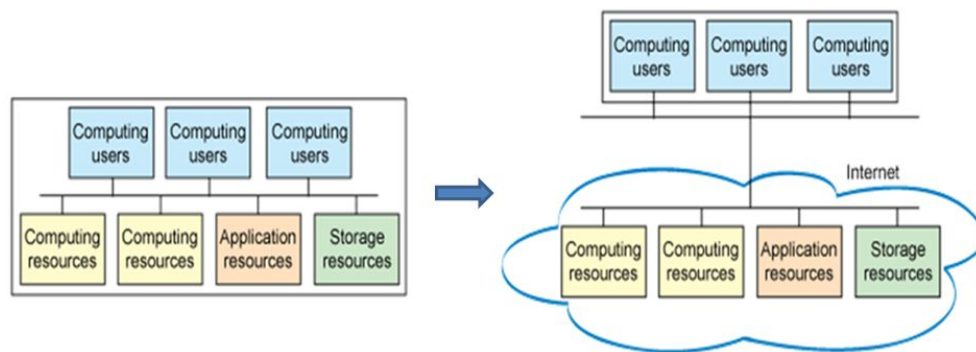


(그림 2-20) 클라우드 개념도

즉, 클라우드는 인터넷 기술을 활용하여 ‘가상화된 IT 자원을 서비스’로 제공하는 컴퓨팅으로, 사용자는 IT 자원(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크)을 필요한 만큼 빌려서 사용하고 서비스 부하에 따라서 실시간 확장성을 지원받으며, 사용한 만큼 비용을 지불하는 컴퓨팅을 말한다.

클라우드는 기본적으로 어플리케이션, 플랫폼, 인프라스트럭처 레이어로 구성되어 있으며 서비스 제공을 위해 기본적으로 인프라(서버, 네트워크, 스토리지, 백업 등등)가 필요하다. 이 인프라를 제공받는 것은 기존의 호스팅(Hosting) 개념과 동일하지만 호스팅의 문제는 서비스가 점점 커지고 사용자 또한 늘어나게 되면

서버, 스토리지, 백업 용량이 증설요구가 필요하게 되고 호스팅 비용은 기하급수적으로 늘어나게 된다. 또한 호스팅은 핸드폰 요금처럼 쓴 만큼 요금이 청구되는 것이 아니라 서버/네트워크/스토리지 등의 사용여부와 상관없이 고정적으로 비용이 청구된다.



(그림 2-21) 전통적인 컴퓨팅 환경과 클라우드 환경 비교

전통적인 컴퓨팅 환경과 비교해보면, (그림 2-21)과 같이 클라우드 환경은 여러 IDC간 연동을 통하여 사용자들에게 더 큰 자원량을 바탕으로 서비스하는 형태이다. 이러한 클라우드 환경의 IT 자원에는 ‘고도의 확장성’과 ‘추상화된 컴퓨터 리소스’라는 두 가지 특징이 있다. ‘고도의 확장성’은 급격한 트랜잭션의 증가나 이용자수 변화에 대해 신속하고 유연하게 처리능력을 증감할 수 있는 컴퓨팅 자원을 말한다. ‘추상화된 컴퓨터 리소스’란, 계산처리가 구체적으로 어떤 기종의 컴퓨터에서 수행되는지, 해당 컴퓨터가 어느 데이터센터에 존재하는지 등을 사용자는 신경 쓸 필요가 없다는 것이다.

사용자는 실제로 사용한 자원만큼의 요금을 서비스 제공자에게 지불하는데 이는 기존의 방식처럼 하드웨어나 소프트웨어 라이선스를 ‘구매해서 소유한다’라는 개념과는 거리가 멀다. 따라서 대규모 초기 투자 없이 컴퓨터 시스템을 이용할 수 있으며 이미 제공자 측에서 가동하고 있는 시스템을 이용하는 형태가 되기 때문에, 기존 시스템과의 연동이 필요가 없다면 신청한 후 바로 이용할 수 있다. 필요할 때에는 필요한 만큼 이용하고 필요가 없어지면 곧바로 이용을 중지할 수 있다.

2. 클라우드 컴퓨팅의 특성

가. 포레스터 리서치

포레스터 리서치는 클라우드 컴퓨팅의 공통적인 특징으로 ‘표준화된 IT기반 기능’이 인터넷 프로토콜을 통해 제공되며 언제나 접근이 허용되고 수요의 변화에 따라 가변적이며 사용량이나 광고에 기반한 과금모형을 제공하며, 웹 혹은 프로그램적인 인터페이스 제공을 제시한다.

[표 2-4] 클라우드 서비스의 주요 특성

주요 특징	세부 내용
표준화된 IT기반 기능	- o 컴퓨팅, 저장장치, 네트워크, SW 등을 포함하는 전반적인 IT 자원 - o 제공되는 서비스 이외에 별도의 커스터마이징이 없으며, 서비스 제공자에 의해 제공되는 표준
인터넷망을 통한 접근	- o 인터넷망과 Http, REST, SOAP 등 웹기반 컴퓨팅 프로토콜 활용 - o UI를 위해 OS에 중립적인 표준 웹 브라우저와 웹 표준 지원
Always on과 수요에 따른 확장성 지원	o 서비스 제공 시는 24시간 접근성과 고객 수요의 변화에 따라 이에 대응하는 컴퓨팅 자원을 가변성 있게 지원
사용량이나 광고기반 과금	o 무료 혹은 사용기반 과금으로 장기 계약이나 초기 셋업비용 등이 없음
웹이나 프로그램 기반 컨트롤 인터페이스	- o 고객데이터 원격 호스트,RIA 인터페이스 제공 - o 서버기반 인터페이스로 REST 스타일 SW Connection Standard 사용
사용 시 셀프서비스	o 서비스 제공 시 간섭 없이 고객 스스로 필요한 서비스를 설치, 관리, 종결

출처 : 포레스트 리서치(2008)

나. NIST(National Institute of Standards and Technology)

미국 기술표준원인 NIST에서는 클라우드 서비스의 주요 특성을 아래와 같이 정의하고 있다.

- o 온디맨드 셀프 서비스(On-demand self-service)
- o 유비쿼터스 네트워크 액세스(Broad network access)
- o 위치 독립적인 리소스 풀링(Resource pooling)
- o 고탄력성(Rapid elasticity)
- o 측정 가능한 서비스(Measured Service)

3. 클라우드 컴퓨팅 도입 모델

미국 국립표준원(National Institute of Standards and Technology. NIST)에서는 클라우드의 구현 모델을 아래 4가지로 구분하였다.

- o 사설 클라우드(Public Cloud) : 기업 등에서 자신만의 클라우드 인프라를 구축, 운영하고, 자신의 기업 내에만 서비스하는 클라우드 모델
- o 커뮤니티 클라우드(Community Cloud) : 특정 협업, 커뮤니티 등에 의해 관련된 몇몇 기업들 간에만 서비스를 하는 클라우드 모델
- o 공공 클라우드(Public Cloud) : 일반인 대상 서비스를 제공하는 클라우드 모델
- o 하이브리드 클라우드(Hybrid Cloud) : 위의 3가지 클라우드 구현 모델 중 2개 이상이 혼용된 클라우드 모델

제 3 장 클라우드 컴퓨팅 국내·외 추진 동향

제 1 절 국내·외 산업 동향

1. 국내 기업 동향

국내 클라우드 서비스는 초기 단계이지만, IBM, HP, MS 등 글로벌 기업이 클라우드 보급을 구체화하면서 삼성SDS, LG CNS, SK C&C 등 대기업 계열 IT 서비스 업체, KT, SK 텔레콤 등 통신 사업자 및 클루넷, 이노그리드, 넥스알, 이노그리드 등과 같은 벤처기업들도 관련 기술과 서비스를 선보이고 있다.

[표 3-1] 클라우드 관련 해외 주요 기업 및 서비스

구분	주요 기업 및 서비스
응용 서비스 기업(SaaS)	- o SK텔레콤 : 기업용/모바일 SaaS와 클라우드 육성 추진 - o 삼성, LG : 애플, 노키아 등 스마트폰 기반 클라우드 서비스 준비 - o KT : 비즈니스 응용의 온라인 서비스인 비즈메카를 SaaS로 제공하기 위한 플랫폼 구성
플랫폼서비스 기업(PaaS)	o 다음, 네이버 : 대규모 인터넷 포털업체는 자체 데이터센터 및 응용 컴포넌트를 클라우드 플랫폼으로 활용
인프라서비스 기업(IaaS)	- o 삼성SDS, LG CNS : 관련 조직의 신설, 데이터센터 가상화 및 투자계획 수립 - o KT : 고객에게 컴퓨팅 리소스를 맞춤형으로 호스팅하는 클라우드 PC 서비스 시작 - o 넥스알, 클루넷 : 클라우드 인프라 서비스 및 솔루션 제공
<국외 기업의 국내시장 진출 현황> - o 한국 IBM : HW, SW로 구성된 클라우드 토털 서비스 제공을 위한 블루 클라우드 전략 추진 - o 한국 MS : 인천 송도 모바일 오피스에 클라우드 플랫폼과 인프라 서비스 제공을 위한 클라우드 컴퓨팅 센터 건립 추진 - o 한국 IBM : 자사의 HW와 시스템 인프라를 활용하여 서비스에서 단말기까지 클라우드 토털솔루션 제공업체로의 전략 추진	

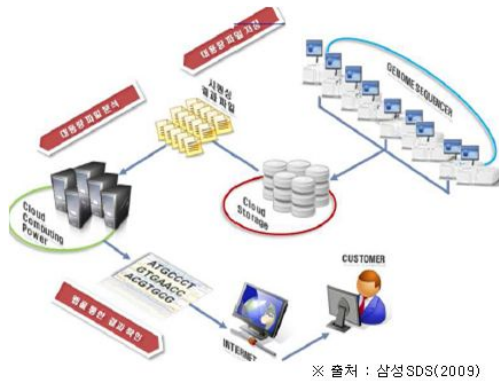
가. 삼성SDS

삼성SDS 산하 연구소 내의 클라우드 컴퓨팅 기술 그룹은 데이터 센터 자원을 효율적으로 운용하기 위해 ‘공유’라는 개념으로 유연성, 확장성 그리고 실시간 서비스 프로비저닝에 역점을 두고 연구개발을 진행 중이며, 특히 분산 및 병렬 컴퓨팅 기능을 극대화해 서비스 성능을 제고하는 등 최적의 하드웨어 아키텍처와 소프트웨어 플랫폼 설계, 구축을 위한 투자를 하고 있다. 삼성SDS의 ‘USEFLEX’ 서비스는 IT 인프라를 유틸리티로 제공하며 서비스 관리, 고객 관리, 자동화 관리, 운영 관리 등으로 구성된다. USEFLEX는 현재 삼성전자, 삼성전기, 호텔 신라 등 18개 삼성 계열사를 대상으로 제공되고 있다. 삼성SDS는 또한 모바일데스크 서비스를 제공하는데 이는 ‘푸시(push)-이메일’ 기술을 채택한 스마트폰을 이용해 실시간으로 이메일 송수신, 첨부파일 보기, 일정 관리, 결제 등의 기능을 지원하고 있어 모바일 기반 클라우드 서비스의 초기 단계로 여겨진다.

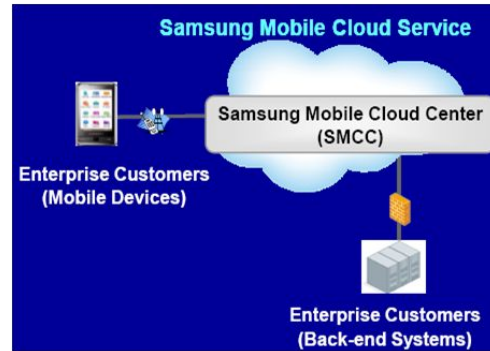
삼성SDS는 미국 클라우드라와 ‘09년 5월 양해각서(MOU)를 체결하고, 대용량 분산 데이터 분석 기술 Hadoop을 활용하여 독자적인 클라우드 서비스 플랫폼 개발을 추진 중이며, 올해 10월 수원 삼성소프트웨어연구소에 “클라우드 컴퓨팅 센터”를 개설 및 미국 뉴저지에 모바일 클라우드 센터를 설립을 통해 11월부터 북미 기업을 대상으로 모바일 클라우드 시범 서비스를 추진할 예정이다. 삼성SDS는 Cloud Platform 구축도 진행 중이다.

[표 3-2] 삼성SDS 클라우드 주요 서비스

구분	내용
모바일 클라우드 서비스	- o SMCC(삼성모바일 클라우드 센터) 구축, 미국뉴저지 - o ‘09년 11월 북미기업 대상 시범 서비스 예정 - o 2010년 국내 기업 대상 서비스 예정 - o 2012년까지 300만명 가입자 확보 목표 설정
바이오 인포매틱스 서비스	- o BT+IT 융합형태인 바이오인포매틱스의 인간유전자 분석 - o 바이오인포매틱스 클라우드 시스템 구축 - o 1인당 1000달러 이내 비용으로 인간 유전체 정보 분석 서비스 제공 목표 설정(3년내)

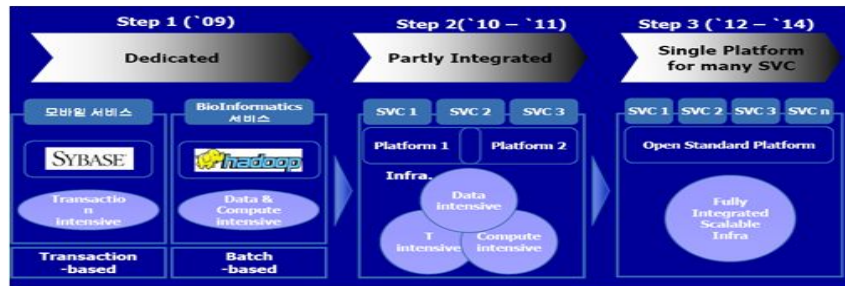


※ 출처 : 삼성SDS(2009)



※ 출처 : 삼성SDS(2009)

(그림 3-1) 삼성SDS Bio-informatics 구성도 (그림 3-2) Mobile Cloud Service 구성도



※ 출처 : 삼성SDS(2009)

(그림 3-3) 삼성SDS Cloud Platform 구축계획

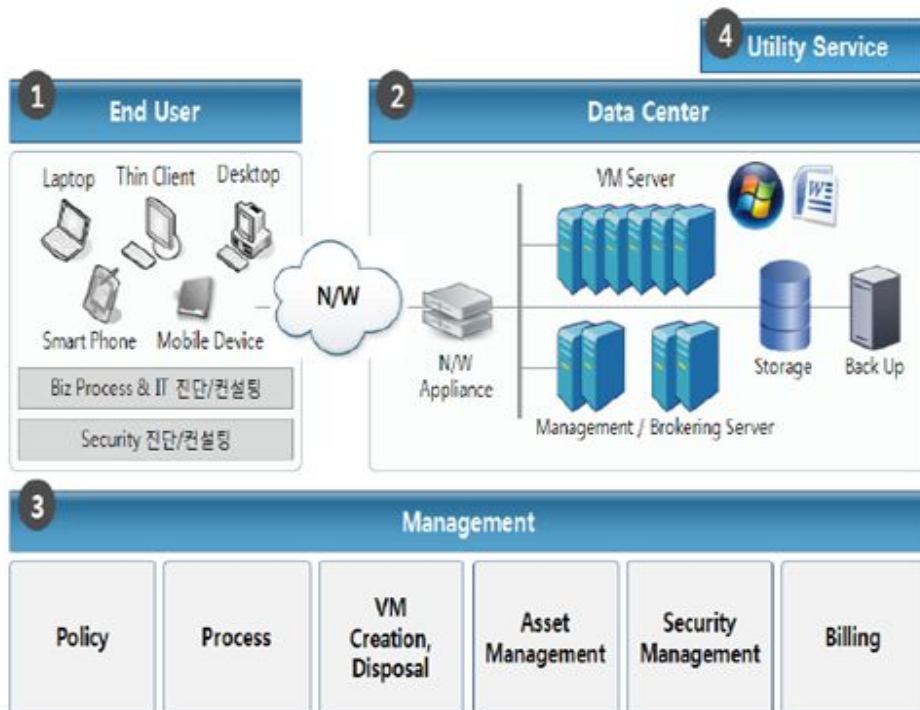
나. LG CNS

LG CNS는 MS의 클라우드 핵심 아키텍처와 자사의 가상화·자동화 기술을 통합한 웹 기반 클라우드 플랫폼 구축을 완료하고 사용자에게 CPU, 메모리, 스토리지 등 필요한 IT자원을 웹을 통한 서비스를 현재 계열사 및 기존 고객을 대상으로 시범 서비스 진행 중이다. 그 외 IaaS, PaaS, SaaS 영역에 대한 서비스 오픈팅 개발 등 사용자별 독립적인 OS를 가진 가상 데스크탑과 고성능 데이터 저장 공간을 기반으로 다양한 Client 단말기를 활용하여 어디서든 인터넷을 통하여 가상화된 개인 PC로 접속 가능한 컴퓨팅 환경 구축을 위해 Cloud Desktop Infrastructure 시범 사업을 추진 중에 있다. 2010년부터는 이기종 시스템 간 가상화와 자가 환경관리를 할 수 있는 프로비저닝을 통해 클라우드 서비스를 본격 추진할 계획이다.



※ 출처 : Advance Computing Conference 2009 발표자료

(그림 3-4) LG CNS 데스크탑 서비스 개요



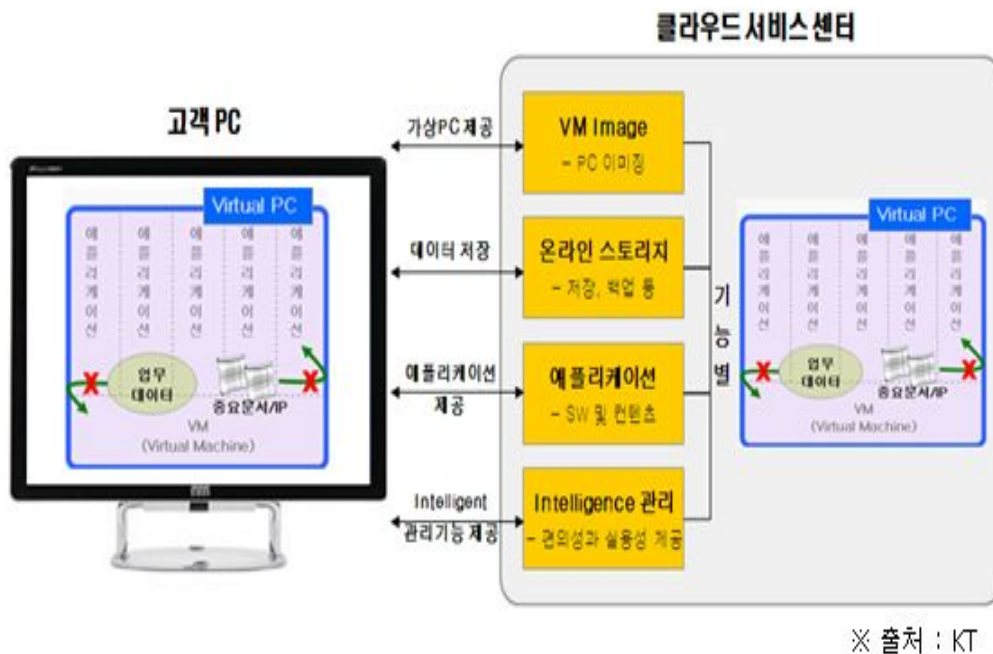
※ 출처 : Advance Computing Conference 2009 발표자료

(그림 3-5) LG CNS 클라우드 데스크 탑 서비스 Framework

다. KT

KT는 소프트웨어를 서버에 두고 쉐클라이언트 개념의 저사양 PC와 단말기에서 온라인을 통해 애플리케이션을 사용하는 클라우드 PC 프로젝트를 추진 중에 있다.

현재, 분산컴퓨팅 환경과 논리적 업무환경 분리를 결합한 클라우드 PC기반의 다양한 클라우드 서비스를 준비 중에 있다. 그 외 KT는 연내 x86서버 가상화 사업 착수 및 시범사업을 통해 2012년 총 9,000여대의 서버를 가상화 기술로 통합하는 전사적인 프로젝트를 추진할 계획이며, 이동통신기지국의 전파처리 시스템과 디지털 시스템을 분리하는 첨단기술인 클라우드 통신망(CCC, Cloud Communication Center) 기술 적용을 위해 에릭슨과 MOU를 체결하고, WCDMA 장비를 공급받아 현재 시험 적용 중이다.



(그림 3-6) KT의 클라우드 PC 개요

라. SK C&C

SK C&C는 IT서비스사업에서 시스템 가상화와 통합화를 비롯한 IT장비의 에너지 효율화, IT를 활용한 에너지 효율화, 그린IT 기술 지원을 위한 그린IT 아키텍처 수립 등 클라우드 사업화를 위해 올해부터 OSS(Open Source Software) 사업팀을 운영중이다.

마. SK텔레콤

SK텔레콤은 10여 곳의 자회사를 대상으로 클라우드 기반 성능 테스트인 “T-퍼포먼스(T-Performance)” 서비스를 제공 중이며, 중장기적으로 SK텔레콤의 B2B 정보통신기술 사업의 일환으로 SK 그룹사와 그 이외의 회사 영역으로 고객층을 단계적으로 확보해 나갈 계획이다. 그 이외에도 오픈소스 클라우드 인프라 소프트웨어인 하둡을 이용해 인프라도 구축 중이다.

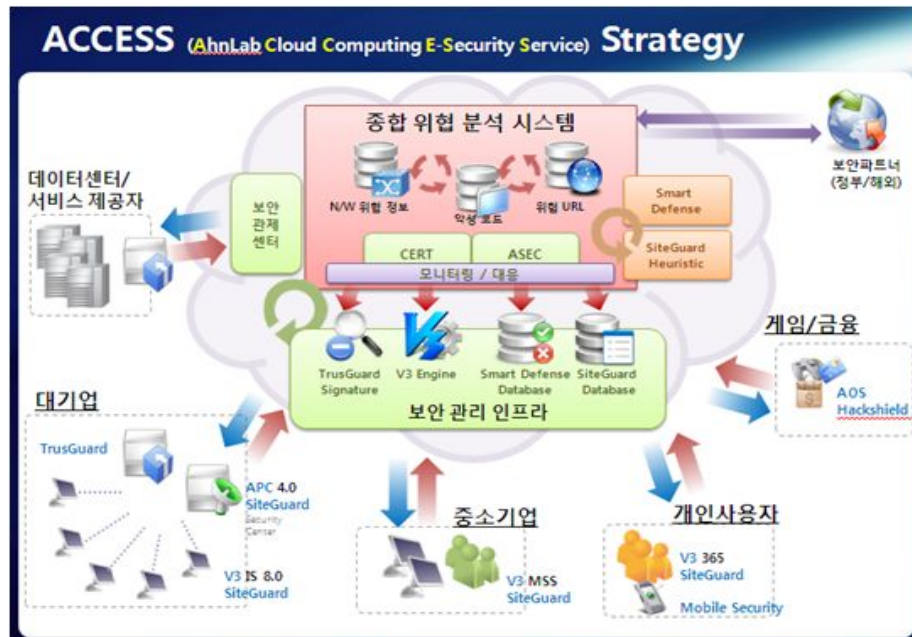
바. 안철수연구소

안철수 연구소는 신종 및 변종 악성코드 생성으로 인한 엔진사이즈 증가 등 진단을 강화를 위해 클라우드 환경에서 Cloud Based Anti-Virus Engine을 통해 신종/변종 악성코드 및 사용자가 접근하는 사이트 및 파일의 유해성을 검증하고 AhnLab Smart Defense 기술로 처리하는 ACCESS 전략을 발표, 개인 이용자 및 기관 이용자를 대상으로 서비스 추진 예정이다.

ACCESS 전략의 주요 기술인 AhnLab Smart Defense에는 악성코드 진단기술, 대용량 처리기술, DDoS 대응 기술이 있으며, 기존 엔진 대비 높은 진단율과 실시간 업데이트 효과의 주요 장점을 지니고 있다.

[표 3-3] AhnLab Smart Defense 주요 기술

기술명	내용
악성코드 진단기술	프로그램 정보 분석, 평판시스템 분석, 파일 Activity 동향 분석, 행위 기반 Activity 분석, 파일 간 Relation 분석 진단기술
대용량 처리기술	최소 5천만 User 수용 처리, 2천만 개 이상 파일 수집, 3TB급 DB Query 처리 기술
DDoS 대응기술	N/W 실시간 이상감지 모니터링 시스템, 파일 배포 경로 추적 기술



※ 출처 : (주)안철수연구소

(그림 3-7) Ahnlab ACCESS 전략

사. 클루넷

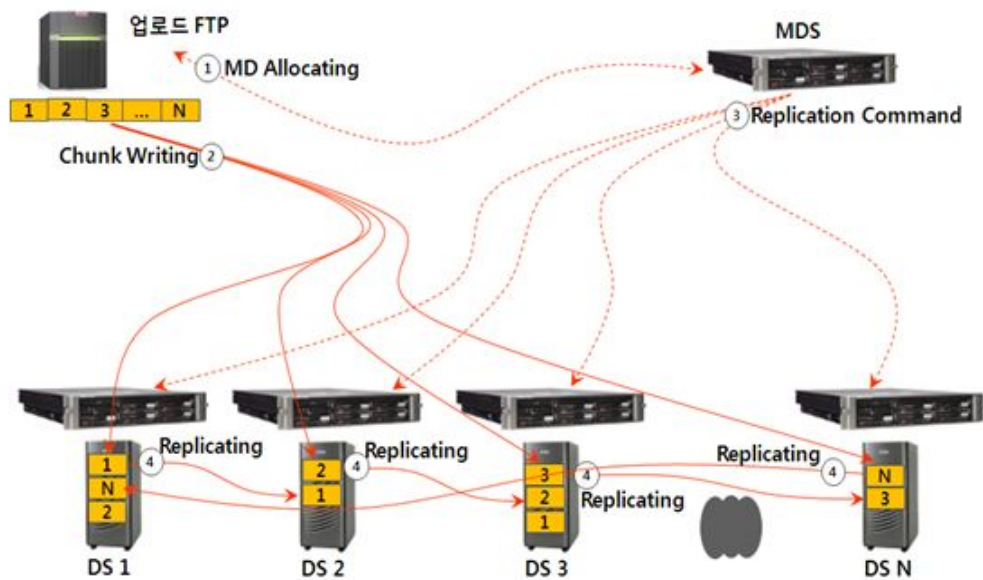
클루넷은 클라우드 기반의 차세대 스토리지 서비스인 CSS(Cloud Storage Service)를 500TB 이상으로 상용화하고, 현재 디지털콘텐츠 미디어업체에 서비스 제공 중이다. 클루넷은 CSS 서비스 제공을 위해 클라우드 기술을 이용한 전용 회선인 CCN(Cloud Computing Network) 구축도 완료한 상태이며, CSS 전용 3D 관제탑(Cloud Platform Control Management)를 개발하여 언제 어디서나 실시간 스토리지 서버의 이상 유무를 체크하고 용량 증설 등 실시간 작업이 가능한 환경을 구축했다.

CSS 서비스는 CCN을 통해 동영상 콘텐츠 서비스, 웹 호스팅, 웹하드 서비스, 백업센터, 녹음, 녹취 기록보관 등 디지털 아카이브 등에 활용이 가능하다.



※ 출처 : 클루넷

(그림 3-8) CCN(Cloud Computing Network) 흐름도



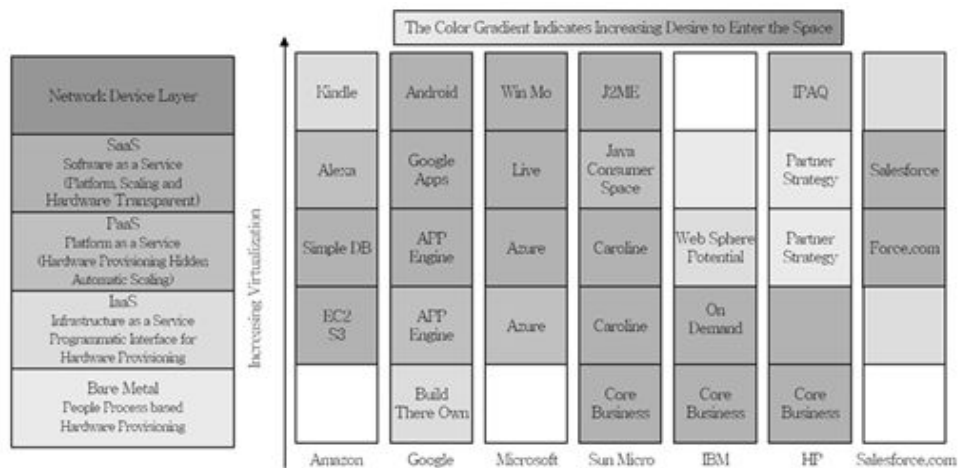
※ 출처 : 클루넷

(그림 3-9) CSS(Cloud Storage Service) 흐름도

2. 해외 기업 동향

[표 3-4] 클라우드 관련 해외 주요 기업 및 서비스

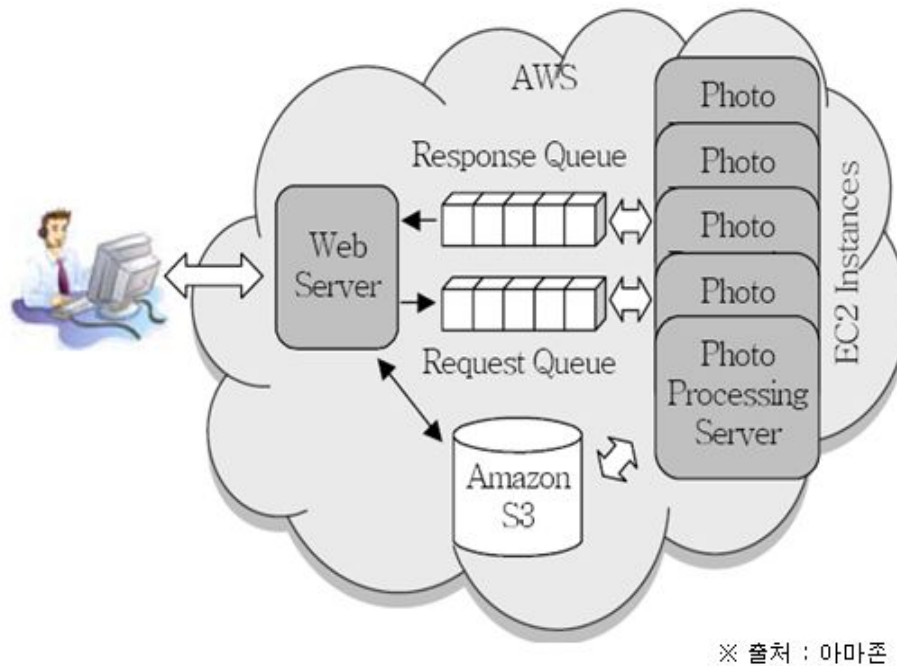
구분	주요 기업 및 서비스
응용 서비스 기업(SaaS)	- o Salesforce.com : CRM 소프트웨어를 SaaS형태로 서비스 - o Google : 워드, 엑셀 등 온라인 SW를 제공하는 구글 Docs 등과 같은 Google Apps 서비스 - o Apple : 전 세계적으로 2억대 이상 판매된 아이폰, 아이팟을 기반으로 클라우드 시장 진입 - o Palm : 모바일을 위한 OS 플랫폼인 Web OS를 기반으로 개인 정보를 연동하는 기술 보유
플랫폼서비스 기업(PaaS)	- o Google : App Engine 제공으로 구글 플랫폼에 웹 응용을 개발할 수 있는 플랫폼 비즈니스 전략 - o Microsoft : .Net 기반으로 서비스를 생성하여 탑재 시킬 수 있는 Azure 서비스 플랫폼 제공 - o INRIA : 유럽은 INRIA 등의 연구소 중심으로 SW 재사용과 서비스 기반 설계 등의 연구에 착수
인프라서비스 기업(IaaS)	- o Amazon : 서버, 스토리지 등 IT자원을 구매하지 않는 중소기업과 개발자 대상으로 IT HW 자원 서비스와 검색엔진 서비스 제공 - o IBM : 기 보유한 HW 시장을 발판으로 사설 클라우드 솔루션을 제공하고 있으며, 글로벌 클라우드 시장 확대 - o HP : Yahoo, Intel, ETRI 등과 함께 오픈 클라우드 테스트베드인 오픈 시러스를 운영하고 있으며, 데이터 중심 클라우드 서비스 개발



※ 출처 : A Walk in the Clouds - Niraj Juneja(webscal solution)

(그림 3-10) 주요 업체들의 비즈니스 상품들

가. 아마존



※ 출처 : 아마존

(그림 3-11) 아마존 AWS, EC2, S3, SQS

클라우드 IaaS 서비스를 가장 먼저 사용한 아마존은 중소기업과 개발자를 겨냥한 스토리지 서비스인 S3(Simple Storage Service), 웹 호스팅 및 컴퓨팅 자원을 서비스하는 EC2, Queue 서비스를 위한 SQS, 데이터베이스 서비스를 위한 SimpleDB 등 다양한 서비스를 제공하고 있다. 이는 모두 초기 서비스인 AWS를 기반으로 운영되고 있다.

(1) S3(Simple Storage Service)

S3는 데이터 저장 및 검색 기능을 가지고 웹서비스로 제공되어 인터넷이 가능하면 어디에서든 접근 가능하다. S3는 기가바이트 당 한 달 사용료로 15센트를 지불하면 된다.

(2) EC2

EC2는 가상 시스템을 수 분 내에 요청하고 사용 용량에 따라서 손쉽게 확장 또는 축소할 수 있는 웹 서비스 형태로 제공된다. 아마존에서는 현재 싱글코어 x86 서버에서 8-코어 x86_64 서버까지 다섯가지 형태의 서버를 제공하고 있다. 장애에 대비하기 위한 멀티 인스턴스를 여러 지역 또는 다른 영역에 배치할 수 있다. EC2는 CPU 개수, 메모리 크기, 디스크 크기에 따라 시간 당 10~80센트의 사용료를 받는다.

(3) SQS

SQS는 아마존 내에서 사용되고 있는 인프라에 신뢰성 있는 접근 방법을 제공한다. 간단한 REST 기반의 HTTP 요청을 사용하여 어디에서나 메시지를 보내고 검색할 수 있다. 만들 수 있는 큐의 개수와 보낼 수 있는 메시지의 수에 제한이 없으며 아마존 내의 여러 서버와 데이터 센터에 메시지를 저장하므로 메시징 시스템에 필요한 중복성과 신뢰성을 갖출 수 있다.

(4) SimpleDB

SimpleDB 서비스는 구조화된 데이터를 저장, 처리하는 웹 서비스이다. SimpleDB는 사용하기 쉽게 구현되었으며, 관계형 데이터베이스의 기능을 대부분 제공한다.

아마존 서비스는 2006년 3월에 시작된 이후 2007년부터는 유럽에까지 확대 제공하고 있다. 이용자도 급격히 늘어나 2007년 10월 100억 건이었던 사용수가 2009년 1월에는 140억 건으로 크게 확대되었다. 웹 호스팅을 비롯해 이미지 호스팅, 백업 시스템 등으로 활용되면서 그 쓰임새가 더욱 커지고 있고, 다양한 고객의 업무 환경에 맞춰 이용될 수 있도록 다양한 형태로 제공하고 있다.

나. 구글

구글은 앱엔진(AppEngine)이라고 하는 PaaS 서비스로 클라우드 서비스의 대표 주자가 되었다. 앱엔진은 웹 응용을 구축하고 호스팅 할 수 있도록 해주는 플랫폼을 제공하고 여기서 만들어진 서비스를 비즈니스로 운영하면서 구글의 인프라를 서비스 용량에 따라 신축적으로 제공해 준다.

앱엔진에는 세 가지 주요 제공 인터페이스가 있다.

- ① 데이터베이스로서의 BigTable 사용 인터페이스
- ② Python이나 자바와 같은 언어 인터페이스
- ③ 사용자 인증, 이미지 처리, 메일, 문서, 캘린더 등과 같이 미리 마련되어 있는 구글의 다양한 서비스를 사용할 수 있도록 제공하는 인터페이스

구글의 앱엔진을 기반으로 작성된 많은 응용 프로그램에 대하여 구글 앱스(Apps)라고 하는 SaaS서비스도 같이 제공하고 있다. 구글 앱스에서는 구글 캘린더, 구글 Docs 등이 대표 서비스로 사용되고 있으며, 사용자는 구글 앱스 제공 서비스를 사용하고 그 결과 데이터를 구글 플랫폼에 저장한 후, 언제 어디서든 접근 가능하다는 장점을 갖는다.

다. 세일즈포스닷컴

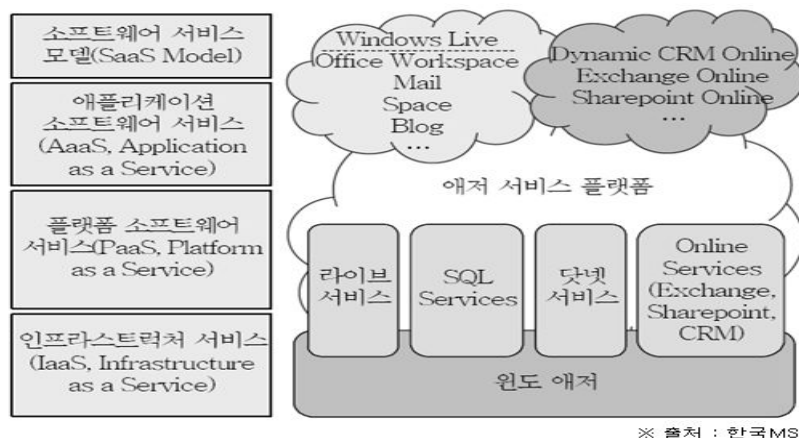
세일즈포스닷컴은 클라우드가 탄생하기 이전부터 SaaS 방식으로 고객관리(CRM)를 제공하면서 관련 시장의 65%를 차지할 정도로 관련업계의 큰 비중을 차지하고 있다. 그러면서도 영업자동화(SFA), 파트너 관계 관리(PRM), 마케팅 자동화, 고객서비스 및 자원 자동화 등을 지원하는 등 영역을 확대해 나가고 있다.

세일즈포스닷컴의 2008년 매출이 10억 달러를 돌파하고 순익도 크게 증가하면서 세계 IT 시장의 주목을 받았다. 2008년 말 기준으로 전 세계의 5만 5,400여개의 고객사를 확보하고 있으며 총 150만 가입자를 보유하고 있다.

또한, 세일즈포스닷컴은 어도비시스템즈와 플래시 기반 클라우드 애플리케이션 제공을 위해 상호협력 하고, 자사 클라우드 서비스 플랫폼 “포스닷컴”에서 어도비 플래시 개발툴 ‘플래시 빌더’ 제공을 통해 자사 CRM 서비스 기능 강화 및 새로운 플래시 기반 애플리케이션 개발이 가능해졌다.

라. 마이크로소프트

마이크로소프트는 애저 서비스 플랫폼(Azure Service Platform)을 내세워 클라우드 서비스 시장을 공략하고 있다. 애저 서비스 플랫폼은 애저로 제공하는 무한한 클라우드 컴퓨팅 파워를 활용하여 누구나 손쉽게 서비스를 개발할 수 있도록 하는 플랫폼이다. 애저 서비스 플랫폼을 중심으로 마이크로소프트는 IaaS, PaaS, SaaS 서비스를 모두 제공하고 있으며, 개방성과 상호 운용성에 초점을 두어 설계하였다. 개방성과 상호 운용성을 위하여 SOAP이나 REST 같은 표준 프로토콜을 사용하였으며, 자바, 루비, PHP(Hypertext Preprocessor) 등과 같은 공개 언어 및 이클립스와 같은 프로그래밍 환경 등을 제공하여 접근하기 쉽도록 하였다.



(그림 3-12) 윈도 애저 구성도

애저 서비스 플랫폼은 라이브 서비스, SQL 서비스, .NET 서비스 등과 같은 기반 응용 모듈과 협업 관련 서비스나 CRM 관련 서비스 등의 전용 응용 모듈로 분류된다.

마이크로 소프트웨어는 또한 윈도 라이브 서비스(Windows Live Service)로 윈도 라이브 메일, 라이브 메신저, 라이브 포토 갤러리 등 다양한 서비스를 제공하고 있으며, 이를 바탕으로 'Software Plus Service'라는 명칭 하에 기존 마이크로소프트의 오피스 등과 같은 오프라인 제품군을 온라인을 통해 제공하는 컨셉으로 SaaS 시장에서 경쟁하고 있다.

마. IBM

IBM은 하드웨어 제품이 주력 시장이지만, 클라우드 솔루션에 있어서만큼은 총력을 기울이고 있다. IBM은 '블루 클라우드'라고 명명한 클라우드 컴퓨팅 산업을 차기 주력 사업으로 선정하고 2010 상용화를 위해 연구에 몰두하고 있다. IBM은 기업들이 SOA 결과물을 기업 내부용으로 쓰는 클라우드 환경과 쉽게 접목할 수 있도록 해주는 하드웨어 웹스피어 클라우드 버스트 어플라이언트와 가상화에 초점이 맞춰진 웹스피어 애플리케이션 서버하이퍼바이저 에디션을 내놓기도 하였다.

IBM은 세계 시장에 솔루션 진출을 하고 있는데, 2008년 3월에는 아일랜드 더블린에, 6월에는 중국 베이징과 남아프리카공화국 요하네스버그에 2개 센터를 건립하고, 8월에는 일본 도쿄에 설립하였으며, 이외에도 중국 우시, 소제티 등에 클라우드 서비스를 제공하고 있다.

마. HP

HP는 클라우드 자체 솔루션을 보유하지 않고 파트너십 전략으로 가고 있으나, Intel, Yahoo등과 함께 오픈 사이러스 클라우드 테스트베드를 전 세계를 대상으로 제공하고 있다.

제 2 절 국내 · 외 정책 동향

1. 국내 정책 동향

클라우드 컴퓨팅을 소관하고 있는 3개 부처(방송통신위원회, 행정안전부, 지식경제부)는 국내 시장 활성화 및 글로벌 경쟁력 강화를 위해 지난 10월부터 관련 업계·학계·연구기관이 참여한 『범정부 클라우드 활성화 협의회』를 운영하여 범정부 종합계획을 마련중에 있으며, 이에 따르면 '4개 부문 9대 세부과제'를 도출하였다.

- ① 정부통합전산센터 내 범정부 클라우드 인프라 구축 및 개발환경 제공 등 공공 부문의 클라우드 컴퓨팅 선제 도입
- ② 민간부문의 경쟁력 제고 및 신규 비즈니스 창출기회 확대를 위한 테스트베드 구축·운영, 8대 시범사업 추진 등 민간의 다양한 클라우드 서비스 출현을 위한 기반 마련
- ③ 공통 인프라·플랫폼 기술 및 신뢰성 보장기술 개발 등 클라우드 컴퓨팅 기반 시스템 구축을 위한 원천기술 R&D와 테스트베드 및 시범사업과의 연계
- ④ 관련 법·제도 정비, 보안침해 대응체계 마련과 서비스 품질인증제도 추진 및 표준화 등 클라우드 컴퓨팅 활성화를 위한 여건 조성 등

아울러, 동 종합계획을 성공적으로 추진하기 위해 민·관 공동의 가치 『클라우드 컴퓨팅 정책협의회』를 구성·운영할 계획이며, 협의회에서 현재 3개 부처로 나뉘어진 사업자단체의 상호 협력 방안을 마련하기로 함에 따라 그동안 중복가입에 따른 업계의 부담이 상당부분 해소될 것으로 기대된다. 정부는 협의회 운영을 통해 업계 의견을 반영한 맞춤형 정책추진, 서비스 활성화 지원 등을 지속적으로 추진할 계획이며, 부처간 긴밀한 공조체계를 구축할 예정이다.

범정부 클라우드 컴퓨팅 비전

2014년 『세계 최고수준의 클라우드 컴퓨팅 강국』 실현

< 2014년 클라우드 컴퓨팅 세계시장 점유율 : 10% >

추진 목표

- 국내 클라우드 컴퓨팅 시장 규모 : 6,739억원('09) → 25,480억원('14)
- 공공부분 IT 인프라 운영비용을 '15년까지 50% 절감 (6,877억원↓)
- 클라우드 비즈니스 성공모델 발굴로 글로벌 시장 진입

4대 분야 10대 세부과제 추진

공공부문 선제도입

- ① 범정부 클라우드 인프라 구축
- ② 범정부 클라우드 플랫폼 도입

민간 클라우드 서비스 기반마련

- ③ 클라우드 컴퓨팅 서비스 모델발굴
- ④ 클라우드 컴퓨팅 테스트베드 구축
- ⑤ 민간 클라우드 서비스의 공공활용 촉진

핵심 클라우드 기술 R&D

- ⑥ 클라우드 컴퓨팅 기반시스템 구축을 위한 원천기술 R&D 추진

활성화를 위한 여건 조성

- ⑦ 클라우드 컴퓨팅 도입 법제도 개선
- ⑧ 신뢰성 및 안정성 제고를 위한 보안 및 인증체계 구축
- ⑨ 클라우드 컴퓨팅 표준화 추진
- ⑩ 클라우드컴퓨팅협의회 구성운영

※ 출처 : 방송통신위원회 내부자료

(그림 3-13) 범정부 클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획 비전 및 목표

2. 해외 정책 동향

가. 미국

미국 정부는 IT 인프라 구축비 절감, 환경보호 및 효과 과급을 위해 2010년부터 단계적으로 인프라 구축과 민원 서비스 등을 클라우드로 이동 예정이며, 우선적으로 정부 문서자료 관리 시스템을 클라우드 환경으로 전환 등 모든 정부 부처 대상으로 클라우드 가이드라인을 제시할 계획이다.

(1) DoD RACE(Rapid Access Computing Environment)

DISA(Defense Information Systems Agency)는 Cloud Computing Directorate를 두고 2008년부터 군사지원을 위한 클라우드 서비스 체계를 도입을 추진하고 있다.

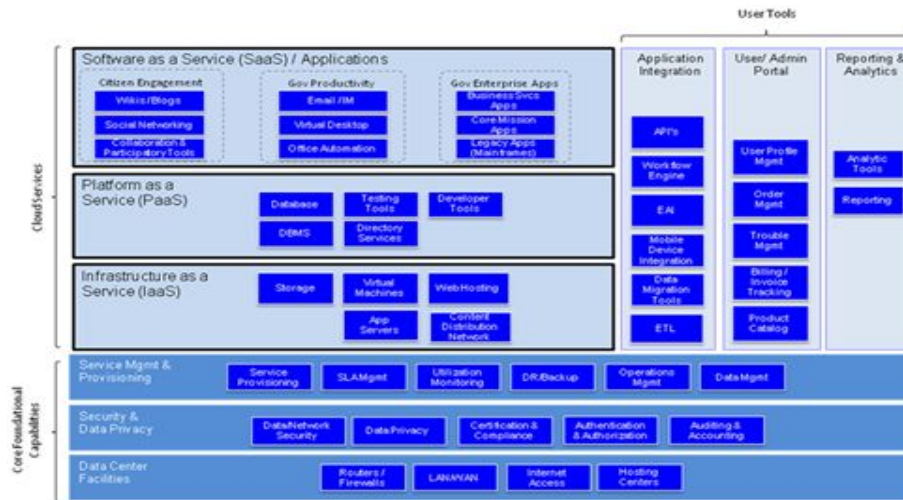


※ 출처 : 세계도시 CIO 포럼 발표자료(2009.9)

(그림 3-14) DISA 클라우드 서비스 체계

(2) Federal Cloud Computing Framework

미국의 GSA(General Services Administration)는 행정부 통합 전산 지원을 위한 클라우드 프레임워크를 통해 클라우드 서비스 체계를 구축할 예정이다.

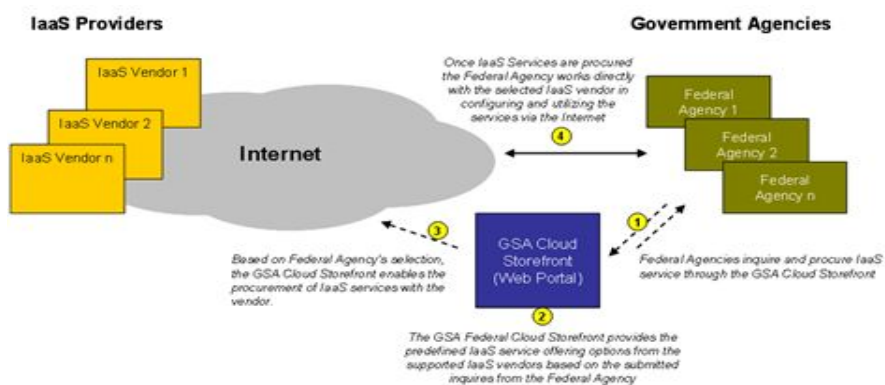


※ 출처 : 세계도시 CIO 포럼 발표자료(2009.9)

(그림 3-15) 미국 행정부 통합 전산 지원을 위한 클라우드 프레임워크

(3) GSA Cloud Computing Storefront

미국의 정부부처들은 GSA Cloud Storefront를 통해 IaaS 서비스를 요청하고 조달받게 되는 체계로 진행되며, 이때 GSA는 IaaS 벤더들을 선정하고 이들이 직접 인터넷을 통해 IaaS 서비스를 맡아 진행한다. GSA의 Cloud Storefront 포털을 통하여 벤더들의 IaaS 서비스가 조달되게 된다.



※ 출처 : 세계도시 CIO 포럼 발표자료(2009.9)

(그림 3-16) GSA Cloud Storefront

(4) 샌디에코 슈퍼컴퓨팅센터와 에너지성의 클라우드 연구 및 적용

미국 샌디에코 슈퍼컴퓨팅센터(SDSC)는 미국과학재단으로부터 이미 \$450K (약 6억 원)을 학계에 투자하여 대량의 인터넷 기반 상용 컴퓨터 클러스터 즉, 클라우드 상에서의 대규모 데이터의 관리 분야에 연구에 착수하였다. 또한, 미국 에너지성(DOE)은 rBuilder를 사용하여 과학자들의 데스크톱과 계산 클라우드에 대하여 가상화 적용을 추진하기로 공지하였다.

나. 영국

영국은 DCMS(Department of Culture, Media and Sport)와 BIS(Department for Business, Innovation and Skills)가 함께 작성한 Digital Britain 보고서에 2012년까지 정부에서 사용하는 전산자원을 클라우드 기반으로 제공하기 위한 “G-Cloud” 계획을 발표하고 사업 추진 중이며, 정부용 IT 서비스들의 공유 시스템인 웹 스토어 등을 구축하고, 디지털 통합국(Director of Digital Engagement)을 신설·지원할 예정이다.

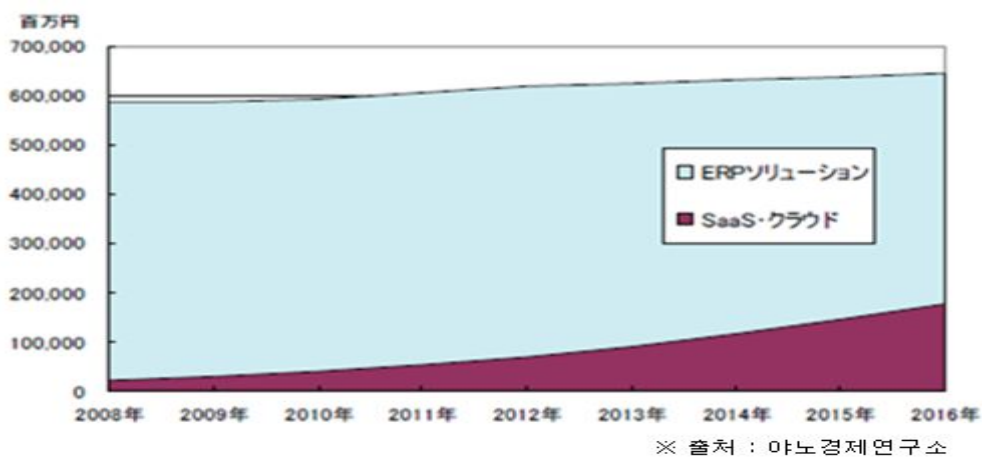
다. 일본

(1) 야노 경제 연구소의 SaaS, 클라우드 동향 조사

야노 경제 연구소는 시스템 통합, 소프트웨어 벤더를 대상으로 SaaS, 클라우드 동향 조사를 2008년 11월부터 2009년 2월에 걸쳐 실시하여 아래 결과를 발표하였다.

- o 소프트웨어를 패키지가 아닌 인터넷 등을 통해 서비스로 제공하는 SaaS나, 각종 IT자원을 같이 제공하는 클라우드는 기업의 IT 환경의 구축·운영을 효율화하는 새로운 방법으로 주목 받아 참여하는 기업이 증가할 것으로 예상

- o 2008년 ERP 솔루션 시장에서 SaaS·클라우드가 차지하는 비율은 3.6%, 금액 베이스로는 213억 엔을 유지하였으나, 향후의 시장규모는 2012년에 약 11%, 금액 베이스로는 691억 엔에 도달하며, 2008년부터 2012년까지 연평균 성장률은 약 34%가 될 전망으로, 2016년에는 시장 전체에서 구성비로 약 28%, 금액 베이스로 1,770억 엔으로 성장할 것으로 예측
- o 야노 경제 연구소는 지난 2월, 2009년 ERP패키지 라이선스 시장이 전년 대비 2% 감소한 1230억 엔으로 예측되어, ERP시장이 5년 만에 축소될 전망이다. 그 이유로 당면한 경기가 호전되는 조짐이 눈에 띄지 않고, ERP투자 규모의 축소나 동결, 재고 등의 증가가 예측
- o 시장 축소 경향은 2010년까지 계속 될 전망이지만, 기간 시스템의 중요성은 높기 때문에, 다른 투자 분야와 비교하면 마이너스 폭은 작을 것으로 판단, 생산성 향상과 코스트 삭감 등 경영체질을 강화하기 위한 IT활용의 요구가 뿌리 깊기 때문에, IT벤더는 기업의 전략적인 투자를 이끌어낼 수 있을 것으로 예측



(그림 3-17) ERP 솔루션에서 SaaS·클라우드 시장 규모 예측

- o 일본 내 IT 산업은 지금까지 SI가 주요 플레이어로 활약하여 유저 기업이 요구하는 정보시스템을 하드웨어나 소프트웨어를 정리하여 제안하거나

제공하는 비즈니스를 해왔으나, 이제는 SaaS나 클라우드에 의해 유저 기업은 직접 네트워크를 통해 소프트웨어나 IT자원을 조달, 향후, SaaS가 본격적으로 보급되면, 유저는 기존 사내 시스템의 일부를 계속 이용하고 일부는 SaaS를 이용하는 형태로 서비스될 것으로 전망

- o 동 보고서에서는 클라우드의 대두에 의해 시스템 통합 시장은 축소될 것이며, 유저 기업은 정보시스템의 대부분을 소유할 필요가 없어지며, 따라서, 지금까지 유저 기업에 정보시스템 구축을 제공해 온 SIer는 하드웨어의 판매나 소프트웨어의 커스터마이징 등의 비즈니스가 줄어들어 시스템 통합 시장이 축소될 것이라고 예측

(2) 클라우드 씬 클라이언트 적용

PC와 휴대전화 등 정보통신 기술을 활용해 장소와 시간의 구애 없이 일하는 텔레워크-가정에서 업무를 하는 재택근무 외에 고객사로 출근해 업무를 보고 집으로 바로 퇴근해 이메일로 업무 보고를 끝내는 모바일형 근무를 도입하고 있다.

- o NEC는 전 사원의 약 90%에 달하는 2만 명을 대상으로 재택근무 제도를 실시, 신입사원과 공장 등 생산현장 사원, 고객정보와 개인정보 등 기밀사항을 다루는 사원들을 제외하고는 상사의 승인을 얻어 원칙적으로 주 1회 재택근무를 의무화 하였다. 이를 통하여 참가자의 74%가 업무의 생산성이 향상, 70%가 통근 스트레스가 감소, 43%가 가족과 지내는 시간이 늘었다고 답하는 등 긍정적인 반응을 얻고 있다. 또한, 기존 PC 1500대를 씬클라이언트 PC로 교체해 연간 최대 56톤의 이산화탄소 절감효과를 얻을 수 있을 것으로 기대하고 있다.
- o 마이크로소프트(MS) 일본법인은 지난해 도입한 재택근무 제도를 확대하여, 기존 육아·간병 목적이나 장애사원을 대상으로 해왔던 재택 근무제를 확대해 사실상 이용 조건 없이 입사 1년 후부터 주 2일 근무로 전환하였다.

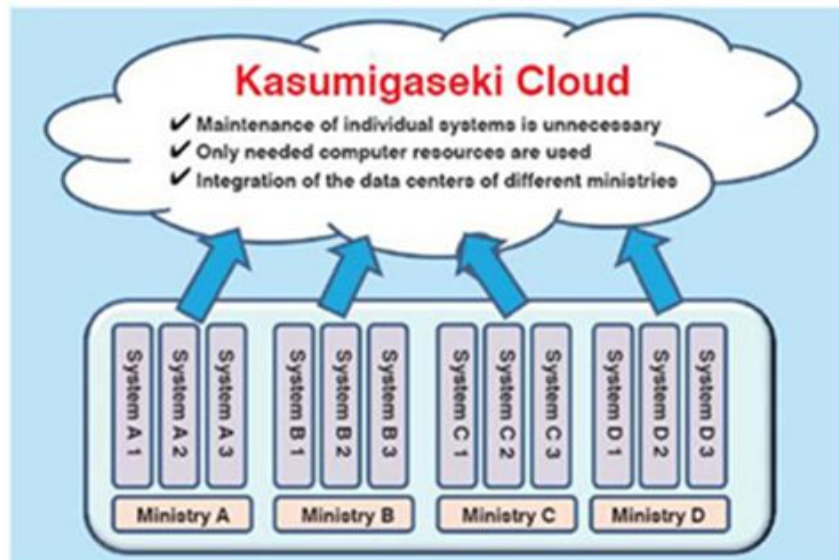
- 일본HP는 지난해 11월부터 전 사원 6000명을 대상으로 재택근무를 도입, 실시 초기에는 자녀를 둔 여성사원이 대부분이었지만 지금은 남성사원들이 운동이나 취미활동 등을 위해 재택근무를 이용하고 있다.
- NTT데이터는 사원들의 제안으로 2006년 시범 도입한 후 지난 2월부터 본격적으로 실시, 현재 전 사원 8,550명 가운데 200명 가량이 이용하고 있다. 특히, 장애로 인해 통근이 어려운 사원을 대상으로도 재택 근무제를 실시하고 있다.
- OKI자회사인 OKI워크웰에서는 중증장애자 32명을 시간제 계약 사원으로 고용해 자택에서 홈페이지 작성 업무를 분수 있도록 하고 있다. 도입 당시에는 회의가 불가능하고 고독감이 느껴진다는 문제점이 지적됐지만 웹 카메라를 부착해 PC 화면으로 본사의 라이브영상을 보면서 언제든지 대화를 나눌 수 있도록 하는 등 이 같은 문제를 개선하였다.
- 총무성은 단기 체제형 텔레워크 실증 실험을 홋카이도에서 실시하였다. 오사카의 마쓰시타에 근무하는 남성 회사원이 가족 5인과 함께 쿠시로시에 2주간 머물면서 IT를 활용해 원격 근무를 실시하였다. 실증 실험은 이미 지난 2월에도 실시된 바 있으며 내달 실증 실험에는 쿠시로시를 포함해 홋카이도 6개 지역에서 이루어진다.
- 히타치소프트는 PC를 썬 클라이언트화해 사내 시스템에 안전하게 접속할 수 있는 재택근무용 썬클라이언트 솔루션 서비스를 시작하였다. 재택근무자는 USB키를 PC에 꽂기만 하면 사내 시스템에 접속할 수 있으나, 데이터 올리기·내려 받기가 불가능하기 때문에 사내 데이터의 외부 유출을 방지하고 있다.
- 이밖에도 OKI컨설팅솔루션즈가 PC의 USB포트에 꽂아 업무를 볼 수 있는 USB 타입의 썬클라이언트 솔루션을 최근 출시했다. NEC는 썬클라이언트

기술 지원을 하는 사내 자격인 신 클라이언트인증 기술자를 내년에 협력 회사를 포함해 현재의 10배에 해당하는 1000명으로 늘린다는 방침이다.

- o IDC재팬에 따르면 씬클라이언트 전용 단말 출하대수는 지난해 약 11만대에서 2012년에는 67만대를 넘어설 전망하고 있다.

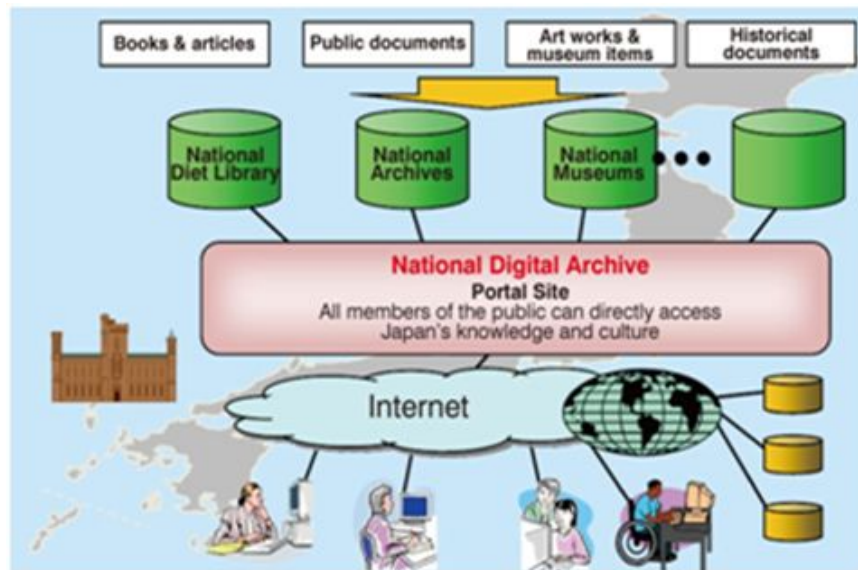
(3) MIC의 전자정부 클라우드와 국가 전자기록 클라우드

일본의 MIC(Ministry of Internal Affairs and Communications)에서 수립한 Digital Japan Creation Project(ICT Hatoyama Plan) 내에 2015까지 전자정부 지원을 위한 Kasumigaseki Cloud 구축과 국가 전자기록(National Digital Archive)을 위한 클라우드 구축을 기획하고 있다.



※ 출처 : 일본 MIC(Ministry of Internal Affairs and Communications)

(그림 3-18) 일본의 Kasumigaseki 클라우드 개념도



※ 출처 : 일본 MIC(Ministry of Internal Affairs and Communications)

(그림 3-19) 일본의 국가 전자기록 클라우드 개념도

라. 중국

중국 정부는 소프트웨어 산업 경쟁력 강화를 위해 클라우드 기술을 활용하여 컴퓨팅 자원을 제공하는 우시(Wu Xi) SW 개발 단지 추진('08년 5월) 및 클라우드 기반의 개발 및 테스트 환경 제공을 통해 SW 개발 단지 입주 기업과 개발자에게 효과적인 리소스 관리 및 라이선스 공유 지원, SW 개발업체 지원을 위해 중국 내 11개 SW 개발단지 추가 건립 예정 중이다. 특히, 벤처 기업들의 혁신 및 기술의 산업화 지원을 위하여 클라우드를 활용하고 있으며, 개발 및 테스트를 위한 컴퓨팅 자원을 제공하고 있다. 위는 서비스 주도 경제로 중국 경제를 전환하기 위한 중국 정부의 전략적인 추진으로 이루어졌으며 자체 기술이라기보다는 1차적으로는 IBM 솔루션으로 IDC를 만들어 운영 중이다.

중국 동잉(Dongying) 지방 정부는 IBM과 파트너십 제휴를 통해 인프라 및 플랫폼으로써 공공부문에 클라우드를 활용하는 황하 프로젝트 추진 중에 있다.

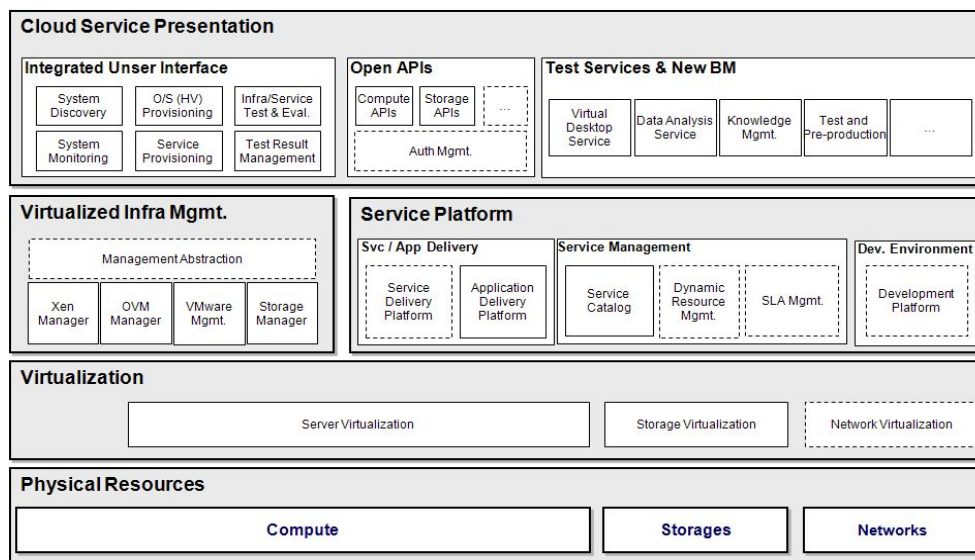
[표 3-5] 중국 동잉 황하 프로젝트

구분	주요 내용
1단계	전자정부 서비스 촉진을 위한 공통 플랫폼으로 사용 및 그린 IT 사용의 효율성 촉진을 위해 황하 델타 클라우드 컴퓨팅 센터(Yellow River Delta Cloud Computing) 구축
2단계	스마트 도로와 스마트 공항 구축을 위한 데이터 수집과 분석에 필요한 클라우드 기반의 소프트웨어 개발
3단계	원거리 환자를 위한 온라인 진료와 전자 의료 기록 관리 등 클라우드 기술을 활용한 헬스케어 서비스 보급

제 4 장 클라우드 컴퓨팅의 요소기술 분석

제 1 절 클라우드 컴퓨팅의 요소기술 분류

클라우드 서비스를 지원하기 위해서는 하드웨어 장비들을 설치할 IDC 장소 부터 시작해서 사용자 인터페이스 웹페이지에 이르기까지 많은 솔루션이 필요하다.



(그림 4-1) K-Cloud General Layer Architecture

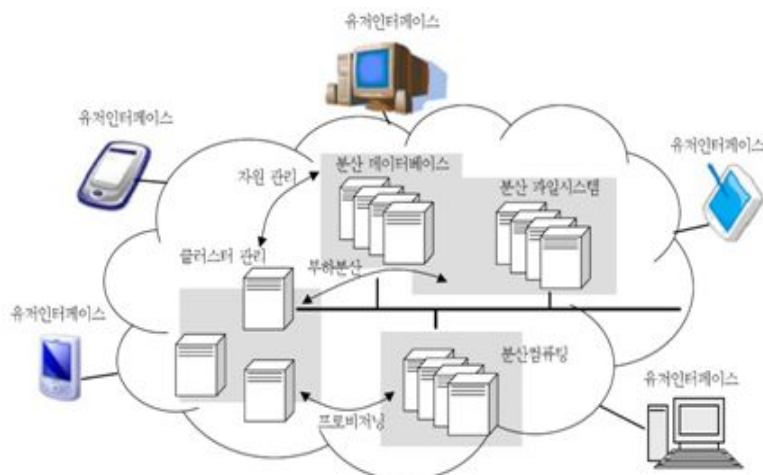
(그림 4-1)은 사설 클라우드 및 공공 클라우드를 제공하기 위한 기술 스택으로 한국클라우드서비스협회의 테스트베드 구축에 대한 K-Cloud 아키텍처 모델이다. 업체별로 조금씩 차이가 있겠지만 기술적 구성 요소는 크게 다르지 않다.

클라우드 서비스를 구성하기 위한 공통적인 기술 요소로는 분산컴퓨팅 기술, 가상화 기술, 시스템 관리 기술, 과금 기술, 보안 및 사용자 인증 기술 등이 있다.

제 2 절 대규모 데이터 처리 및 관리 기술

1. 분산 컴퓨팅 기술

클라우드 서비스는 2006년 아마존이 클라우드 컴퓨팅 환경을 서비스로 제공하는 EC2 서비스와 스토리지를 서비스로 제공하는 S3 서비스를 시작으로 구글의 AppEngine, 마이크로소프트의 Azure등 많은 클라우드 서비스가 출시되고 있다. 이러한 클라우드 서비스를 제공하는 환경은 공통적으로 분산 컴퓨팅 플랫폼을 기본 인프라로서 활용하고 있다.



※ 출처 : 정보통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-2) 클라우드 서비스 구성도

(그림 4-2)은 클라우드 서비스 제공을 위한 기본 구성도로 클러스터 관리 부분은 클라우드 환경을 구축하는 기본적인 컴퓨터들을 클러스터로 서로 묶고 이들을 관리하며 분산 컴퓨팅 플랫폼을 구성하고 있는 또 다른 부분인 분산 데이터 베이스, 분산 파일 시스템, 분산 컴퓨팅 부분에 자원관리, 부하분산, 프로비저닝 기능을 제공함을 보여주고 있다.

인터넷 서비스 데이터는 지속적으로 증가하므로, 이를 서비스하는 시스템의 비용과 확장성이 인터넷 서비스 업체의 경쟁력 확보에 중요한 요소가 되고 있다. 구글, 야후 등 글로벌 인터넷 서비스 업체들은 인터넷 서비스 플랫폼의 중요성을 인식하고 자체 연구 개발을 수행, 저가 상용 노드를 기반으로 한 대규모 클러스터 기반의 분산 컴퓨팅 플랫폼 기술을 개발 활용하고 있다. 특히 대규모 인터넷 서비스 데이터의 가공, 저장, 검색, 분석 등에 분산 처리 기술을 적용하고 있다.



(그림 4-3) 인터넷 서비스용 분산 컴퓨팅 플랫폼

대규모 데이터 서비스를 위한 분산 컴퓨팅 플랫폼은 (그림 4-3)처럼 분산 환경에 대한 모니터링 및 스케줄링을 제공하는 클러스터 관리 시스템의 지원 하에 대규모 데이터 저장을 위한 분산 파일 시스템 기술, 대규모 데이터 검색 및 변경을 지원하는 분산 데이터 저장 관리 기술, 대규모 데이터 분석 처리를 지원하기 위한 분산 병렬 처리 및 분석 기술 등이 통합되어 활용되고 있다.

2. 분산 병렬 처리 기술

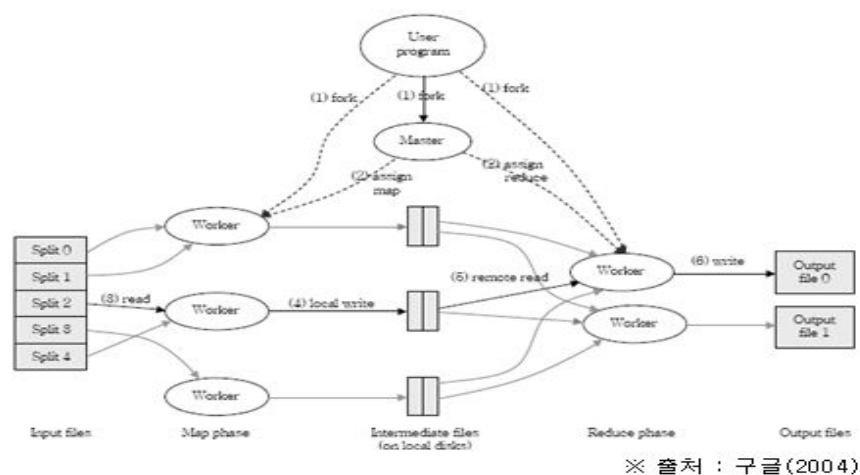
인터넷 서비스를 제공하기 위해서는 여러 단계의 작업이 필요하다. 예를 들어 웹 포털 검색을 제공하기 위해서는 웹 페이지 자동 수집기에 의해 수집된 웹 페이지로부터 키워드를 추출하고 이로부터 인덱스를 구축·저장 관리하며 이를 이용하여 사용자 검색 요구를 처리하게 된다. 또한 개인 맞춤형 서비스를 제공하기 위해 혹은 회사의 새로운 서비스 전략 수립 등을 위해서는 누적된 데이터를 분석하여 의미 있는 정보를 추출하는 과정이 필요하다.

이와 같은 데이터 가공·분석을 수행하는 배치성의 데이터 처리 업무는 인터넷 데이터의 규모가 지속적으로 증가함에 따라 처리 시간이 수 일 혹은 수십 일 등 소요되므로 이의 단축이 필요하다. 이를 위해 각 응용에서는 독자적으로 병렬 분산 처리를 활용·개발해 오다가 이를 공통 플랫폼으로 제공하기 시작했다. 구글에서 2004년 MapReduce 병렬처리 시스템을 발표 후, 이를 기반으로 한 기술들이 야후, Hadoop 등에서 개발되어, 현재는 대규모 데이터 처리 분야에서는 MapReduce 병렬 처리 모델이 거의 사실 표준이 되고 있다.

가. 분산 병렬 데이터 처리

(1) 구글의 MapReduce

구글의 MapReduce는 인터넷 서비스를 위한 배치 업무들을 빠르게 수행하기 위해 제안된 병렬 처리 모델로 구글의 다양한 서비스(Earth, News, Analytics, 검색, 인덱싱 등)에 적용되고 있다.



(그림 4-4) MapReduce 실행 모델(구글, 2004)

MapReduce는 (key, value) 기반의 데이터를 병렬 처리하는 모델로, (그림 4-4)에서와 같이 입력 데이터 소스를 기반으로 Map 태스크를 수행하여 중간 결과를 생성하고 이를 입력으로 Reduce 태스크는 여러 노드에 저장되어 있는 중간 결과를 입력받아 통합 처리하여 최종 결과를 제공한다. 태스크 분배는 네트워크 트래픽 발생을 최소화하기 위해 가능한 한 데이터가 위치한 노드에서 수행하도록 분배한다. 이를 위해 입력 데이터 분할 시 데이터의 저장 상태 및 위치를 고려하여 분할한다.

(2) Hadoop의 MapReduce

Hadoop의 MapReduce는 구글의 MapReduce와 동일한 시스템으로 IBM, 구글이 대학과 공동으로 구축한 클라우드 컴퓨팅 테스트베드에도 탑재되어 활용되고 있으며, 대학에서도 이를 이용한 분산 병렬 처리 프로그래밍 교육이 이루어지고 있다. 구글의 MapReduce나 Hadoop의 MapReduce는 하나의 Job을 처리하는 데 적합하게 구성되어 있으므로, 여러 Job간 분산 병렬 처리 노드 자원의 공유가 필요한 경우에는 별도의 스케줄러를 활용하거나 HoD처럼 Job별로 가상 클러스터를 구성 제공하는 기술을 활용한다.

나. 데이터플로 언어 처리 기술

데이터플로 언어 기반 병렬 처리 시스템은 데이터 처리에서 많이 활용되는 기능들을 시스템이 미리 라이브러리로 구축하고 고급 수준의 언어로 제공함으로써, 사용자는 고급 언어를 이용하여 프로그래밍하면 자동으로 병렬 처리 업무를 생성, 수행하는 시스템이다. 즉, 대규모 데이터 분석 처리를 위해 일반적으로 사용되는 필터링, 집계, 정렬 등의 기능을 고급 수준의 언어로 제공하고, 사용자는 이 언어를 이용하여 데이터 분석 업무를 개발하면 인터프리터나 컴파일러에 의해 분산 병렬 처리가 가능한 업무가 자동 생성되어 수행되는 것이다.

(1) 구글의 Sawzall

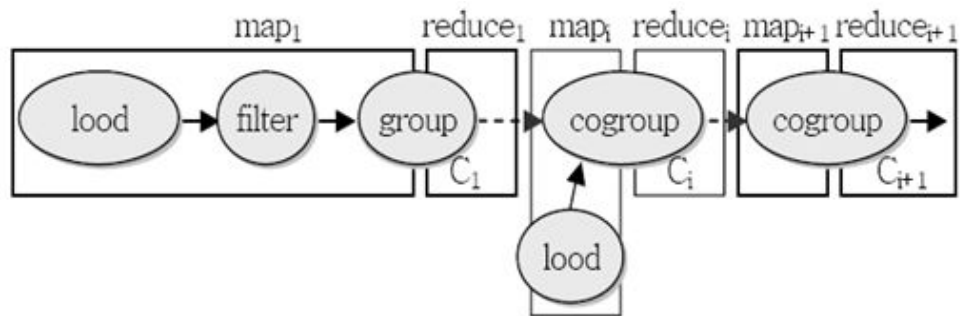
Sawzall은 대규모 데이터에 대한 분석 처리를 위해 구글에서 개발한 병렬 프로그램 언어로 인터프리트 방식에 의해 언어를 해석하여, 자동으로 일련의 MapReduce 업무를 생성, 수행한다. 데이터 구조 선언문은 Pascal 구문과 유사하고 제어문, 표현식 등은 C를 기반으로 만들어진 스크립트 언어로 MapReduce 모델 처리 외부 입출력 데이터의 형식을 정의하는 기능과 이를 기반으로 개개의 입력 데이터에 대해 처리하는 기능을 정의하는 기능, 그리고 처리 결과를 중간 결과로 방출하는 기능, 결과를 집계 처리하는 기능으로 구성된다.

(2) Hadoop의 Pig

Pig는 Sawzall과 마찬가지로 데이터플로 언어를 지원하는 플랫폼으로 오픈 소스이다. Pig에서 다루는 데이터는 Data Atom, Tuple, Data Bag 혹은 Map으로 구성된다. Bag은 중첩 릴레이션과 유사하고, Map은 (key, value)로 구성된 정보에 대해 key 기반 연산을 제공하는 타입이다. Map 타입은 sparse 릴레이션 데이터, XML와 같은 반구조 데이터에 유용하다.

Pig의 데이터 플로 언어인 Pig Latin은 다음과 같은 5개의 기본 골격으로 구성된다.

- o LOAD : 파일로부터 데이터를 구조화하여 로드하는 방법을 정의
- o FILTER : 로드된 데이터 중 필요 없는 데이터를 제거 가능
- o COGROUP : 특정 필드 값들을 기준으로 데이터의 그룹핑이 가능
- o FOREACH/GENERATE : 데이터를 변환하여 새로운 데이터를 생성
- o STORE : 결과를 외부 데이터 소스에 저장하는 것으로 저장 방법 명시 가능



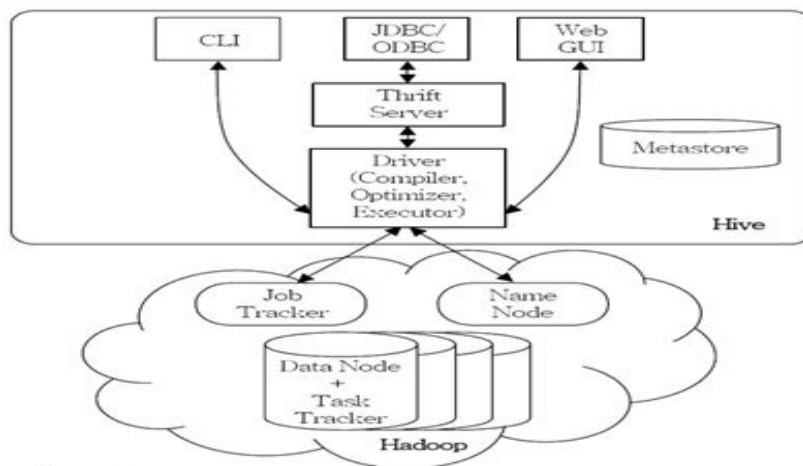
※ 출처 : 야후(2008)

(그림 4-5) Pig Latin의 컴파일(Yahoo, 2008)

현재 개발된 Pig 인프라는 (그림 4-5)에서처럼 Pig Latin을 일련의 MapReduce 업무들로 변환하고 이를 순서대로 실행해 준다.

다. 분산 데이터웨어하우스 기술

데이터웨어하우스 기술도 대규모 데이터 분석을 위해 분산 기술을 적용한다. Hive는 대량의 데이터에 대한 집계, 질의, 분석 등을 쉽게 할 수 있도록 개발되고 있는 데이터웨어하우스용의 오픈 소스이다.



※ 출처 : Facebook(2009)

(그림 4-6) Hive 구조(Facebook, 2009)

Hive는 (그림 4-6)에서 보듯이 다음의 구성 요소를 갖는다.

- o 외부 인터페이스 : 사용자 인터페이스로 명령어 라인 인터페이스(CLI) 및 웹 기반의 GUI와 JDBC/ODBC와 같은 API 제공
- o Thrift server : 다양한 언어에서 사용할 수 있도록 HiveQL 문을 실행하는 API를 제공
- o Driver : 사용자 세션 관리 및 질의를 접수
- o Compiler : 질의를 파싱, 의미 분석 등을 통해 MapReduce 업무들의 DAG로 구성된 실행 계획을 생성
- o Execution Engine : Compiler가 생성한 실행 계획에 따라 실행
- o Metastore : Hive에 저장되어 있는 테이블에 대한 메타데이터를 갖는 시스템 카탈로그로, 데이터가 저장되어 있는 파일에서 데이터를 읽고, 쓰는 데 사용하는 함수 등 테이블의 구조 정보를 저장 관리

라. 분산 병렬 처리 기술 비교

[표 4-1] 분산 병렬 처리 기술 비교

분류	MapReduce	Sawzall, Pig	Hive
수준	분산 병렬 데이터 처리	데이터 플로 언어 처리	데이터 웨어 하우스
대상	파일, 데이터베이스	파일	구조를 갖는 파일
데이터 모델	(key, value)로 구성된 Map	구조를 갖는 Bag, Map 등	영속적인 구조를 갖는 Bag
데이터 처리 기능	정렬, 키 기반 그룹핑	정렬, 그룹핑, 조인, 필터링	정렬, 그룹핑, 조인, 필터링
인터페이스	API	Data Flow Language	SQL

출처 : 정보통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

3. 분산 데이터 저장 관리 기술

구글, 야후, 아마존 등 글로벌 인터넷 서비스 업체에서는 자체적으로 데이터 저장 관리 시스템을 개발 활용하고 있다. 구글은 인터넷 온라인 서비스 및 배치 서비스의 인프라로 Bigtable이란 분산 저장 관리 시스템을 개발하였고, 아마존, 야후에서도 Dynamo, PNUTS 등을 개발하였으며, 각각의 시스템은 지원하는 수준이 다음과 같이 약간씩 다르다.

- o Bigtable : 테이블, 행, 컬럼 등 데이터 구조 모델링이 가능한 분산 구조 데이터 저장 시스템
- o Dynamo : key-value 레코드 구조의 분산 데이터 저장 시스템
- o PNUTS : 데이터 구조 모델링뿐만 아니라 고급수준의 처리 언어를 제공하는 분산 데이터베이스 관리 시스템

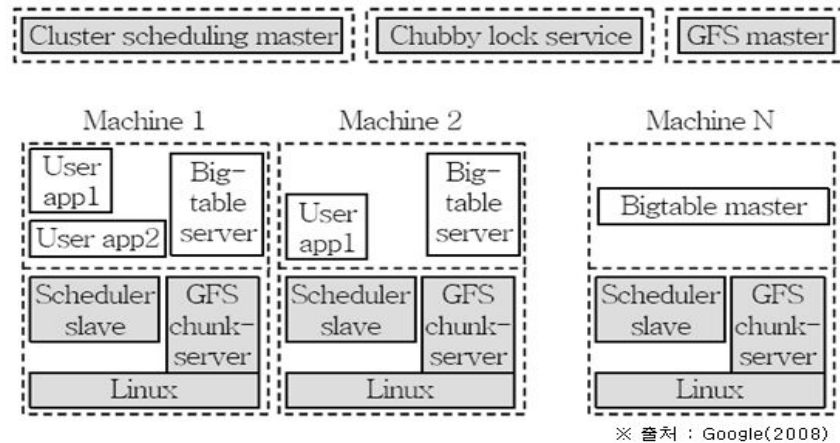
가. Bigtable

Bigtable은 구글에서 웹 페이지 관리를 위해 개발되어 구글의 다양한 서비스(Personalized Search, Google Earth, YouTube 등)에 활용이 되고 있다. 2008년 3월 200개 이상의 Bigtable 클러스터가 운영되고 있으며, 가장 큰 클러스터는 3,000개 이상의 노드로 구성되어 있고, 6 페타 바이트 이상의 데이터를 관리한다고 한다. Bigtable은 인터넷 온라인 및 배치 서비스 지원을 위해 필수적으로 요구되는 확장성을 제공하기 위해 인터넷 서비스 환경에 특화된 시스템이다.

Bigtable의 주요 특징은 다음과 같다.

- o 다차원 정렬 맵 모델 제공
- o 컬럼 기반의 저장 모델 제공
- o 메모리 내 정보 관리

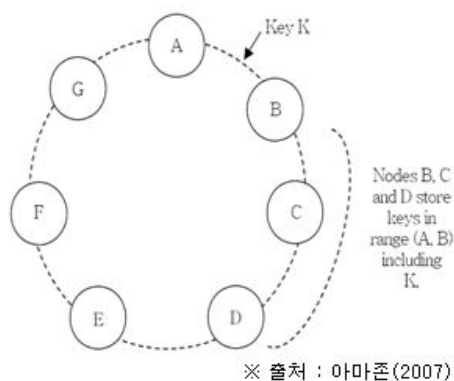
- o 데이터 분산 관리
- o 단일 행 기반의 트랜잭션 모델
- o 데이터 가용성을 위한 복제
- o Master/slave 구조



(그림 4-7) Bigtable 운영 환경

나. Dynamo

아마존의 Dynamo는 고가용성, 고확장성과 같은 특성 키를 자체 개발하였다. Dynamo를 실제 e-commerce에 활용한 결과 연말 쇼핑 시즌 등 과부하가 발생하는 기간 중에도 동시 사용자 수십만 관리 등 서비스가 가능하다.



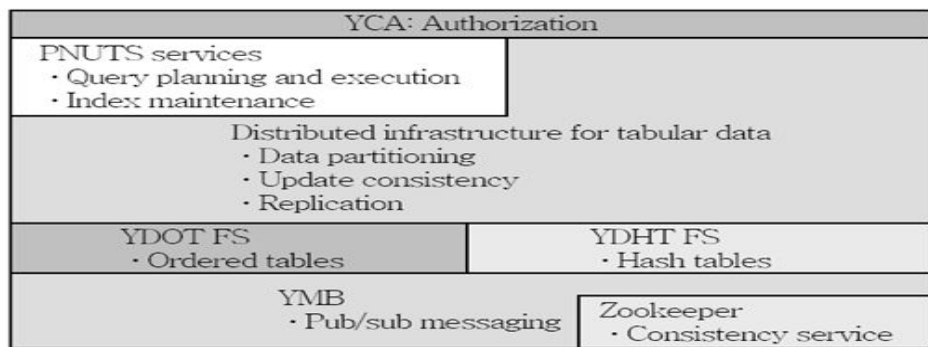
(그림 4-8) 데이터 분산 및 복제

Dynamo의 특징은 다음과 같다.

- o (key, value) 기반의 저장 모델 제공
- o Consistent 해시에 의한 데이터 분산 관리
- o 데이터 가용성을 위한 데이터 복제
- o Eventually consistent 기반 트랜잭션 관리
- o 분산 peer-to-peer 구조

다. PNUTS

야후에서는 데이터 서비스 플랫폼으로 Sherpa를 개발하고 있으며, 아래 그림과 같이 메시지 publish/subscribe 시스템인 YMB, 정렬 테이블로 저장 관리하는 YDOT FS와 해쉬 테이블로 데이터를 저장하는 YDHT FS 등 두 가지 형태의 데이터 저장 시스템과 잠금 관리 시스템인 Zookeeper를 기반으로 PNUTS 시스템이 구축되어 있다.



※ 출처 : 야후(2008)

(그림 4-9) Sherpa 구성도

Zookeeper는 Hadoop에서 구글의 Chubby 대응으로 개발하고 있는 시스템으로, PNUTS는 flickr, del.icio.us 서비스 등 자사의 웹 응용 구축을 위한 호스팅드 데이터 관리 서비스를 제공하기 위해 개발되어 실제 활용되고 있다. PNUTS는 온라인 웹 응용을 지원하기 위한 것으로 배치 서비스는 지원 대상이 아니다.

PNUTS의 주요 특징은 다음과 같다.

- o 단순화된 릴레이션 모델 제공
- o 데이터 접근을 위한 인덱스 제공
- o 데이터 분산 관리
- o 데이터 센터 간 복제 제공
- o Relaxed consistent 트랜잭션 관리 제공
- o Master/slave 구조

라. 분산 데이터 저장 관리 기술 비교

[표 4-2] 분산 데이터 저장 관리 기술 비교

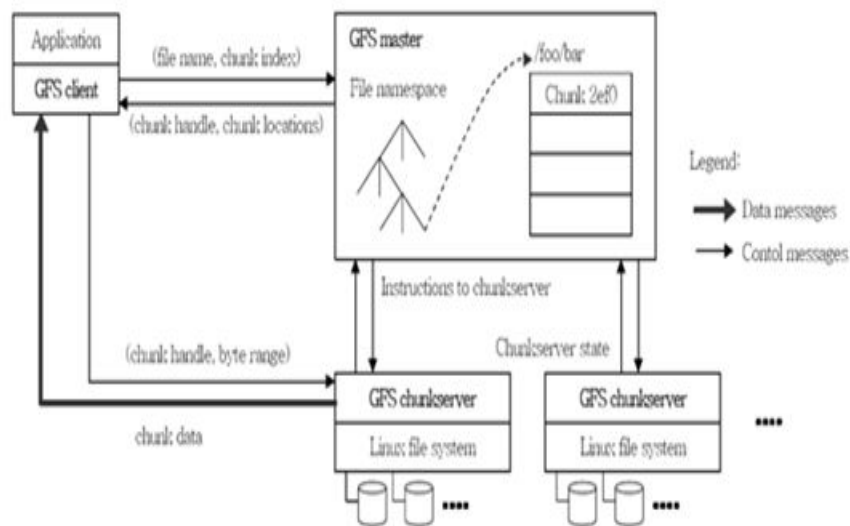
분류	Bigtable(GFS)	Dynamo	PNUTS (YDOT, YDHT)
수준	구조 데이터 분산 저장 시스템	분산 저장 시스템	분산 데이터베이스 관리 시스템
응용	온라인, 배치 인터넷 포털 서비스	e-commerce	온라인 인터넷 포털 서비스
시스템 구조	Master/tablet server	Peer-to-peer	Table controller / router / storage unit
모델	다차원 맵, 스키마 존재	(key-value)집합. 구조 없음	단순한 릴레이션
트랜잭션	consistent	eventually consistent	Relaxed consistent
분산배치	정렬키 범위 기반 파티션	해시키 기반 파티션	키 기반 파티션 (정렬키, 해시키)
복제	3 노드에 동기 복제 (GFS 담당)	N 노드에 비동기 복제	데이터 센터 간 비동기 복제
DBL	없음	없음	SQL

출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

제 3 절 분산파일시스템 기술

1. 구글 파일 시스템(GFS)

구글은 클라우드 서비스를 제공하기 위해 자체 개발한 분산 파일 시스템인 구글 파일 시스템(GFS)을 사용하고 있다.



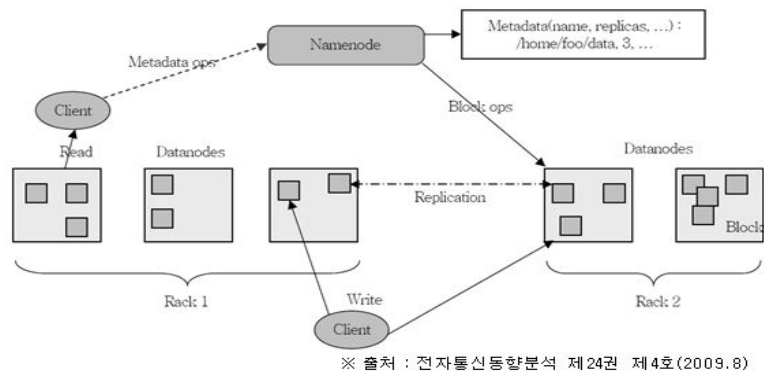
※ 출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-10) GFS 구조

GFS는 (그림 4-10)에서처럼 여러 클라이언트에 의해 접근되는 단일 마스터와 여러 청크(chunk) 서버들로 구성되며, 저가의 리눅스서버 상에서 사용자 수준 프로세스로 구동된다. 마스터는 모든 파일 시스템 메타데이터를 관리하고 시스템 전반적인 동작을 제어하는 역할을 수행하며, 청크 서버들은 실제 데이터를 보관하고 클라이언트의 입출력 요청을 처리하는 역할을 수행한다. 이처럼 GFS는 메타데이터와 데이터의 흐름을 분리한 비대칭형 구조를 통해 확장성과 고성능을 보장하고 빈번하게 발생하는 장애에 적절히 대처함으로써 안정성을 확보한다.

2. Hadoop 분산 파일 시스템(HDFS)

Hadoop 분산 파일 시스템(HDFS)은 신뢰성과 확장성을 갖춘 분산 컴퓨팅을 위한 오픈 소스 소프트웨어 개발 프로젝트인 Hadoop에서 분산 컴퓨팅 프레임워크를 지원하기 위해 개발된 분산 파일 시스템이다. HDFS는 현재 Amazon, IBM, Yahoo등과 같은 글로벌 IT 기업들의 클라우드 컴퓨팅 플랫폼의 기반이 되는 분산 파일 시스템으로 가장 널리 활용 되고 있다. HDFS는 GFS를 본보기로 삼아 개발된 분산 파일 시스템으로 플랫폼간의 이식성을 보장하기 위해 자바를 사용하여 구현되었으며 공개 소프트웨어이다.

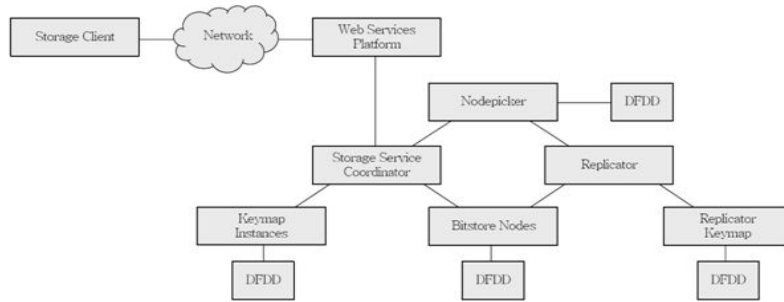


※ 출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-11) Hadoop 분산 파일 시스템의 구조

3. Amazon S3 파일 시스템

Amazon S3은 Amazon 웹 서비스에 의해 제공되는 온라인 스토리지 웹 서비스 분산 파일 시스템이다. 현재 Amazon S3 파일 시스템의 구조는 Amazon의 특허를 통해 살펴볼 수 있다. S3 파일 시스템은 5 기가바이트 크기의 객체를 저장할 수 있으며 각 객체 당 최대 2 킬로바이트 크기의 메타데이터를 수반한다. 각 객체는 버킷(bucket)들로 구성되며 각 버킷과 객체는 ACL를 통해 접근이 관리된다.



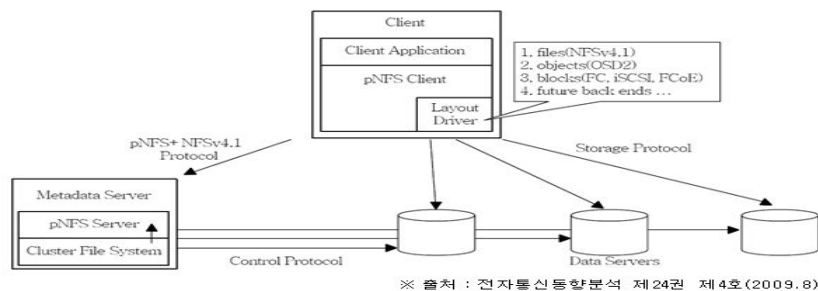
※ 출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-12) S3 파일 시스템의 구조

(그림 4-12)에서처럼 S3 파일 시스템의 스토리지 클라이언트는 웹 서비스 플랫폼을 통해 서비스를 제공받는다. 웹 서비스 플랫폼은 다수의 스토리지 서비스 조정자(coordinator)를 통해 서비스를 제공하며 S3 파일 시스템은 이러한 조정자와 노드 선택자(node picker), 복제자(replicator), 키맵 인스턴스(keymap instance), 비트스토어 노드(bitstore node), 복제자 키맵(replicator keymap), DFDD로 구성된다.

4. 병렬 네트워크 파일 시스템

병렬 네트워크 파일 시스템(pNFS)은 클라이언트들이 저장 장치들을 직접적·병렬적 접근을 허용하는 NFSv4.1 표준의 한 부분이다. EMC, IBM, NetApp, Panasas와 같은 기업들은 표준에 따라 pNFS를 개발하여 테스트를 진행하고 있다.



※ 출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-13) pNFS의 구조

pNFS의 구조는 (그림 4-13)에서처럼 데이터 경로로부터 메타데이터 서버를 분리하여 기존의 NFS 서버들이 가지고 있는 확장성과 성능의 문제를 제거했다. pNFS는 특별한 분산 파일 시스템이라기보다는 기존의 NFS에서 부족했던 확장성과 성능의 문제를 해결하기 위해 고안한 표준 프로토콜이다.

5. CloudStore

2007년에 Kosmix에 의해 오픈 소스로 공개된 CloudStore는 GFS를 C++로 구현한 것으로 자바로 구현되는 HDFS와 유사하다. GFS와 동일하게 CloudStore는 로그 데이터 저장, map/reduce 데이터와 같은 웹 응용들을 위한 고성능 분산 파일 시스템이다. CloudStore는 리눅스 상에 마운트(mount) 될 수 있도록 FUSE 모듈을 사용하고 GFS는 자체적인 인터페이스를 제공한다는 점에서 약간의 차이가 있다. CloudStore는 현재 지속적으로 개발 중이며 HDFS와 통합을 계획하고 있다.

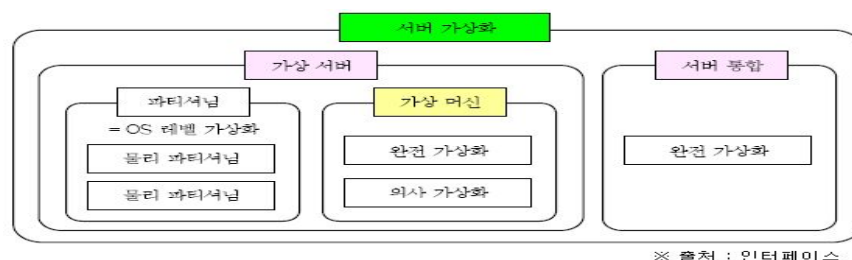
제 4 절 가상화 기술

가상화 기술은 물리적인 컴퓨팅 자원들을 논리적인 하나의 자원으로 통합하거나, 하나의 물리적인 자원을 여러 논리적인 자원으로 분할하여 사용하는 것으로 서버, 스토리지, 네트워크, 애플리케이션 등 매우 다양한 컴퓨팅 환경에 적용될 수 있다. 이러한 가상화 기술은 지금까지 대부분 서버 가상화에 집중되었지만 스토리지와 클라이언트 장치에 대한 가상화로 빠르게 이동할 것으로 예측된다.

클라우드 컴퓨팅은 인터넷을 이용하여 사용자에게 다양한 IT 자원을 제공할 수 있는 컴퓨팅 형태로 가상화 기술을 기반으로 한다. 클라우드 컴퓨팅에서는 서버, 스토리지, 네트워크, 애플리케이션 등 다양한 범위의 IT 자원을 가상화하여 SaaS, PaaS, IaaS와 같은 서비스를 사용자의 요구에 따라 제공한다.

1. 서버 가상화 기술

서버 가상화는 한 대의 물리적 서버 자원을 분할해 가상적으로 몇 대의 서버가 동작하고 있는 것처럼 보이게 하거나, 반대로 복수의 물리 서버를 통합해 가상적으로 한 대의 서버가 동작하는 것처럼 보이게 하는 기술이다. 전자를 좁은 의미의 서버 가상화 혹은 가상 서버 기술이라고 하며, 후자를 ‘IT 통합화(consolidation)’ 혹은 서버 통합이라 한다.



(그림 4-14) 서버 가상화 기술의 분류

하나의 물리 서버를 복수의 가상 서버로 분할하는 방식에는 파티셔닝(partitioning)과 가상 머신(Virtual Machine)이 있다. 파티셔닝은 단일 케이스 내에 복수의 OS 이미지를 기동시키는 기술이며, 가상 머신은 OS 상에서 주로 PC/AT 호환 하드웨어를 에뮬레이션(emulation)하는 기술이다. 특히, 가상 머신은 Windows 등의 OS(호스트 OS) 위에 PC/AT 호환의 하드웨어를 가상적으로 구축하는 것으로, 호스트 OS 위에서 구동하는 OS, 즉 게스트 OS를 인스톨할 수 있다. 물리 서버 상의 가상 머신은 호스트 OS를 개입시켜 CPU, 하드디스크 등의 서버 자원을 사용한다.

가. 가상 머신 기술의 유형

가상 머신을 사용하는 가상 서버 기술은 아키텍처에 따라 ‘완전 가상화’와 ‘의사 가상화’로 분류할 수 있다. 가상화 솔루션 중 가장 널리 보급되어 있는 것이 ‘하이퍼 바이저(HyperVisor)’라는 아키텍처를 사용한 완전 가상화로 가상 서버와 하드웨어 사이에 추상화 레이어를 배치하는 구조다. 하이퍼 바이저는 CPU 명령에 끼어들어 하드웨어·컨트롤러와 주변기기로의 접근을 중개한다. 어떤 OS라도 수정하지 않고 가상 머신 위에 바로 인스톨 할 수 있기 때문에 게스트 OS는 가상 환경을 인식하지 않고 구동이 가능한 것이 장점이나 하이퍼 바이저에 의해 프로세스 상에 부담이 발생하는 것이 단점이다. 완전 가상화 환경에서 하이퍼 바이저는 하드웨어 상에서 직접 구동해 호스트 OS(커널)로서 가능하다. 즉, Windows나 Linux 등 일반적인 호스트 OS가 없어도 하이퍼 바이저가 관리하는 가상 서버 상에서 게스트 OS가 구동될 수 있는 것이다.

하이퍼 바이저의 단점, 즉 프로세스 상의 부담을 주는 문제를 일부 해결하기 위한 수단으로 게스트 OS를 수정해 가상화 환경을 인식하도록 한 후 하이퍼 바이저와 연계하기도 하는데, 이를 의사(pseudo) 가상화라고 한다. 의사 가상화의 장점은 퍼포먼스다. 하이퍼 바이저와 연계된 의사 가상화 서버는 가상화 하지 않은 서버와 거의 비슷한 성능을 발휘한다.

[표 4-3] 주요 가상화 플랫폼의 비교

플랫폼	방식	오픈소스	지원OS
커널 기반 가상 머신	완전 가상화	O	Linux, Windows
MS Virtual Server	완전 가상화	-	Windows, Linux
OpenVZ/Virtuozzo	OS 레벨 가상화	O	Linux, Windows
Solaris Containers/Zones			Solaris
VMware	OS 레벨 가상화	O	대부분의 OS
Xen	의사 가상화 완전 가상화		Linux, BSD, Solaris, Plan9, ReactOS

출처 : Computerworld Japan

나. 가상 서버 기술의 비교

파티셔닝을 이용한 OS 레벨의 가상화와 가상 머신을 이용한 완전 가상화와 의사 가상화 방식 중 어느 것을 선택할 지는 각 기업 혹은 데이터 센터가 처한 상황에 따라 달라진다. 예를 들어 단일 OS 플랫폼을 기반으로 하는 서버군의 경우에는 OS 레벨의 가상화로 통합하는 방법이 적합하다. 의사 가상화의 수법을 채용하면 특히 가상화를 지원하는 프로세서와 연결해 높은 성능을 유지하면서도 이중 게스트 OS 시스템 환경을 구축할 수 있는 장점을 누릴 수 있다. 완전 가상화는 3개 가상 서버 기술 중 성능 면에서는 가장 뒤떨어지지만 게스트 OS 간의 완전한 독립성을 유지할 수 있는 장점이 있다. 많은 종류의 게스트 OS를 지원하고 싶을 때, 혹은 소프트웨어 품질 보증이나 테스트를 실시하고 싶을 때에는 완전 가상화가 적합하다.

완전 가상화 솔루션에는 이 외에 다른 장점이 있는데, 가상 서버의 특정 시점에서 의 상태 정보를 취득해 보존해 두는 ‘스냅샷(snapshot)’ 기능을 이용하면 별다른 수고를 들이지 않고도 장애 복구 대책을 실시할 수 있다. 어느 가상 서버 기술을 채택하던지 아키텍처의 유형을 불문하고 가상 서버는 무리 서버와 마찬가지로 지속적인 지원과 유지 관리 노력이 필요하다.

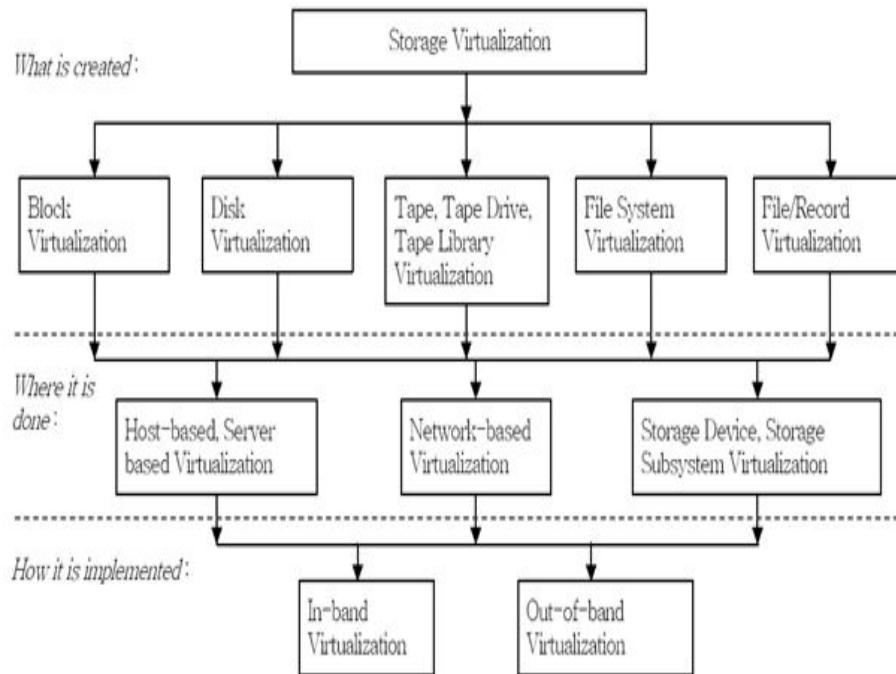
2. 스토리지 가상화 기술

클라우드 서비스 중에서 스토리지 서비스는 클라우드 스토리지(cloud storage) 또는 DaaS라는 용어로 표현된다. 클라우드 스토리지는 네트워크를 통하여 가상화된 스토리지 자원을 사용자의 요구에 따라 제공하여 일반적으로 대규모 확장이 가능하고, 특정 지리적 위치에 고정되지 않으며 상용 시스템을 기반으로 하고, 사용하거나 또는 할당된 스토리지 용량에 따른 가격 정책을 사용하며 애플리케이션에 유연한 특징 등을 가지고 있다.

스토리지 가상화는 가상화 기능을 제공하는 소프트웨어 또는 별도의 하드웨어 장비를 통하여 물리적인 이기종 스토리지 장치를 하나의 논리적인 가상화 스토리지 풀로 통합하여 관리하는 기술로 필요에 따라 스토리지를 할당하여 사용할 수 있도록 한다. 이러한 스토리지 가상화 기술은 스토리지 자원에 대한 활용률을 높일 수 있으며 이로 인한 비용 절감을 가져올 수 있다. 또한 스토리지의 손쉬운 확장과 가용성을 제공할 수 있다. 가상화된 스토리지는 실제 존재하지는 않지만 물리적인 스토리지 장치와 동일한 특성을 갖기 때문에 가상화 스토리지를 접근하기 위해 애플리케이션을 변경할 필요는 없다.

스토리지 가상화는 다음과 같은 특성을 향상시키고자 사용될 수 있다.

- o 스토리지 활용률 향상
- o I/O 성능
- o 가용성
- o 비용 절감
- o 관리 용이성

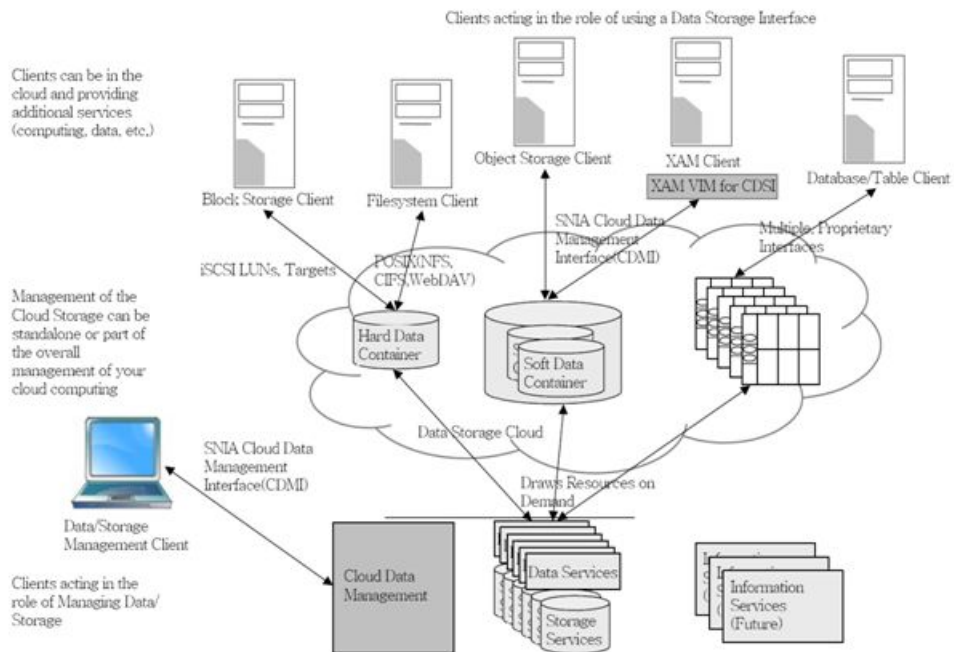


※ 출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-15) SNIA Storage Virtualization Taxonomy

일반적인 형태의 스토리지 가상화는 다음과 같은 것이 있다.

- 디스크와 블록 스토리지 장치 가상화
- 파일 시스템 가상화
- 파일 가상화
- 테이프 라이브러리 가상화
- 호스트 또는 서버 기반 스토리지 가상화
- 스토리지 장치 기반 스토리지 가상화
- 네트워크 기반 스토리지 가상화
- 객체 기반 스토리지(OSD)
- 클러스터 분산 파일 시스템



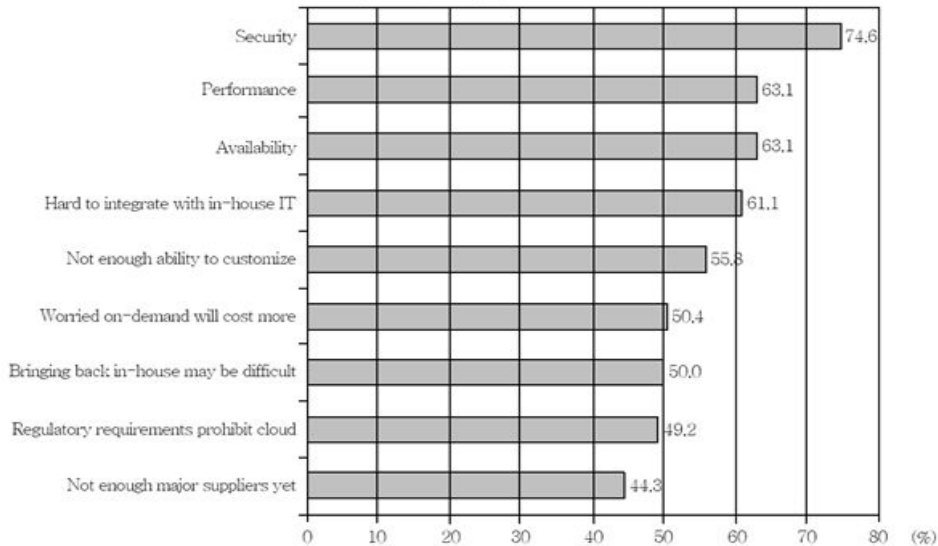
※ 출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-16) SNIA 클라우드 스토리지 참조 모델

- o 웹 애플리케이션 : 사용자 브라우저를 통해 직접 데이터 제공
- o 비정형 데이터 저장 : 사용자에게 표준 프로토콜(WebDAV, NFS, CIFS)을 이용하여 접근할 수 있는 클라우드 스토리지 제공
- o 백업 및 복구 : 데이터를 백업하는 공간으로 클라우드 스토리지 사용
- o 아카이빙 : 데이터에 대한 아카이빙 서비스로 ILM 서비스 등을 제공
- o 데이터 보존
- o 데이터베이스 스토리지
- o 클라우드 서비스 스토리지 : IaaS와 같은 서비스 제공
- o 콘텐츠 분산
- o 클라우드 스토리지 상호 운영 : 클라우드 스토리지 간의 스토리지 공유, 데이터 복제, 데이터 분산 등 제공

제 5 절 보안 기술

Q: Rate the challenges/issues ascribed to the 'cloud'/on-demand model
(1: not significant, 5: very significant)



※ 출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-17) IT Cloud 서비스의 해결 과제(IDC, 2008)

클라우드 컴퓨팅은 IT 자원을 소유하지 않고 일부 또는 전부를 아웃소싱 하는 형태로 (그림 4-17)와 같이 보안 문제가 이슈가 된다. (그림 4-17)은 시장 조사 기관인 IDC에서 244명의 IT 관련 임원들에게 IT cloud 서비스에 관하여 그들의 견해와 활용에 대해 조사한 자료로, 보안을 해결해야 할 첫 번째 과제로 꼽고 있다. 클라우드 컴퓨팅의 보안 이슈는 두 가지 소비자영역으로 나누어서 생각해 볼 수 있다.

첫 번째는 개인 사용자 관점의 보안이다. 개인 사용자는 이메일, 블로그, 동호회, 사진 및 파일 저장과 공유 서비스를 주로 이용하며, 무료로 제공하는 서비스를 선호하는 특성을 갖는다. 개인 사용자 관점에서 우려하는 보안 문제를 열거하면 다음과 같다.

- o 개인정보 노출
- o 개인에 대한 감시
- o 개인 데이터에 대한 상업적 목적의 가공

두번째는 기업 사용자 관점을 들 수 있다. 기업 사용자는 자신이 소유하던 IT 자산을 클라우드 형태로 제공받기를 원하지만, 자신의 데이터가 타인과 공유되기를 원하지 않는다. 기업 사용자는 안정성 및 안전에 따른 비용을 지불할 의사가 있으며, 때에 따라서는 local cloud와 같이 자신이 직접 운영하기도 한다. 기업 사용자 입장에서 우려하는 보안 문제를 열거하면 다음과 같다.

- o 서비스 중단
- o 기업 정보 훼손
- o 기업 정보 유출
- o 고객 정보 유출
- o 법/규제 준수
- o e-discovery 대응

이와 같이 개인 사용자와 기업 사용자는 클라우드 컴퓨팅에 대한 보안 요구사항이 다르다. 개인 사용자는 익명성 보장에 중점을 두는 반면, 기업 사용자는 컴플라이언스에 중점을 두는 경향이 있다.

기업 사용자의 보안 고려사항은 Cloud SecurityAlliance에서 가이드로 제시한 것을 참고해 볼 수 있다. Cloud Security Alliance는 클라우드 컴퓨팅의 안전성 증진과 사용자 교육을 목적으로 만든 비영리 기관으로, 다음과 같은 보안 고려사항을 제시하고 있다.

- ① Governance and Enterprise Risk Management
- ② Legal

- ③ Electronic Discovery
- ④ Compliance and Audit
- ⑤ Information Lifecycle Management
- ⑥ Portability and Interoperability
- ⑦ Traditional Security, Business Continuity and Disaster Recovery
- ⑧ Data Center Operations
- ⑨ Incident Response, Notification and Remediation
- ⑩ Application Security
- ⑪ Encryption and Key Management
- ⑫ Identity and Access Management
- ⑬ Storage
- ⑭ Virtualization

클라우드 컴퓨팅에서 보안 기술은 아직 확립된 것이 없다. 그러나 클라우드 컴퓨팅이 완전히 새로운 기술이 아니고 기존 IT 기술의 연장선상에 있는 것으로, 보안도 이와 같은 맥락에서 기존 보안기술들 중 클라우드 컴퓨팅 구성 요소별로 구분하여 적용할 수 있다.

1. 사용자 인증 기술

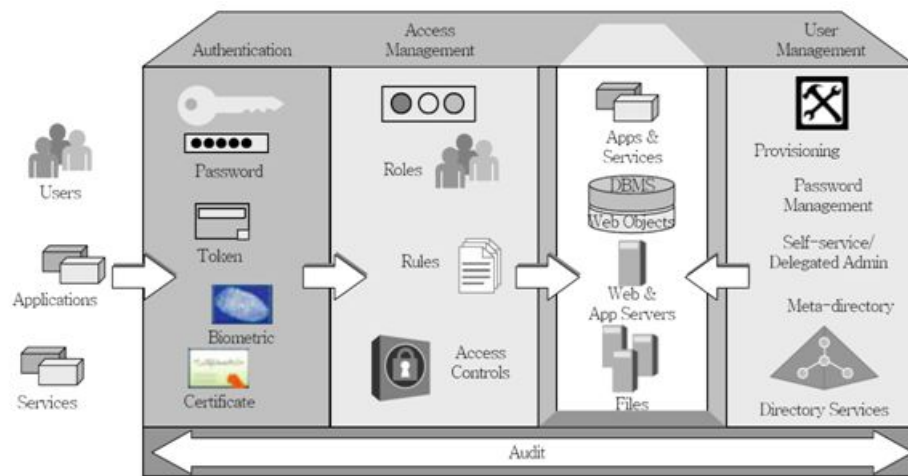
사용자 인증을 위해 사용되는 기술로 대표적인 것들은 아래와 같다.

- o Id, password : 대표적 인증수단으로 암기만으로 사용할 수 있지만, 일정 수준 이상의 복잡성과 주기적 갱신만이 보안성을 담보할 수 있다.
- o PKI : 공개키 암호기법을 이용한 인증 수단으로 사전에 공유된 비밀 정보가 없이도 인증서에 기반해서 상대방을 인증할 수 있다.
- o Multi-factor 인증 : 보안강도를 높이기 위해 몇 가지 인증 수단을 조합해서 사용하는 기법이다.

- o SSO : 한 곳에서 인증 후 정보의 전달을 통해 다른 곳은 인증 절차 없이 통과하는 것, 인증확인정보(assertion)의 대표적 표준은 SAML이 있다.
- o i-PIN : 한국에서 인터넷 이용시 본인확인을 위해 사용되는 기술로, 직접 본인 확인을 수행한 기관에서 확인정보를 발급해주는 방식으로 동작한다.

네트워크 상에서의 사용자 인증은 다음의 4가지 형태로 발전되어 왔다.

- o 통합 인증서버 : Microsoft .Net Passport(LiveID) 서비스가 대표적으로, 전세계에 하나의 인증서버를 두고 여기에 등록해서 id를 만든 뒤 그 id를 이용해서 passport 서비스에 가맹한 사이트를 모두 이용하는 방식이다.
- o ID 연계 기반 : ETRI의 EIDMS가 대표적으로, 인증대행 및 사용자 정보를 제공하는 IDP가 있고, IDP와 ID 연계를 통해 인터넷 ID 서비스를 이용하는 가맹 웹사이트인 SP에 SSO를 이용할 수도 있고, IDP나 타 SP에 저장된 사용자 정보를 서로 교환하는 방식이다.
- o url 기반 : OpenID가 대표적으로 누구나 인증서비스 제공자가 될 수 있고 인증서비스제공자를 찾기 위해 id에 url을 붙여서 id를 만든다. 웹사이트에 방문해서 url이 포함된 id를 입력하면, 웹사이트는 url을 이용, 해당 인증서비스 제공자를 찾아가서 인증확인을 요청한다.
- o User-centric : Microsoft Cardspace Client 기반 솔루션은 웹사이트에 등록된 id와 password를 클라이언트마다 저장해 두고 로그인시 자동 입력해주는 방식으로 로그인 및 패스워드 관리문제를 해결하고, 개인정보도 저장해 두었다가 자동 입력한다.



※ 출처 : Burton Group(2006)

(그림 4-18) Enterprise IAM 구조

기업 환경의 사용자 인증 및 접근제어는 Enterprise IAM 기술로 패키지화되어 있다. (그림 4-18)는 IAM의 구조를 보여준다.

2. 접근 제어

접근제어는 운영체제상의 한 프로세스가 다른 프로세스의 영역(파일 혹은 메모리)에 접근하는 것을 통제하는 기술로 DAC, MAC, RBAC 등이 대표적이다.

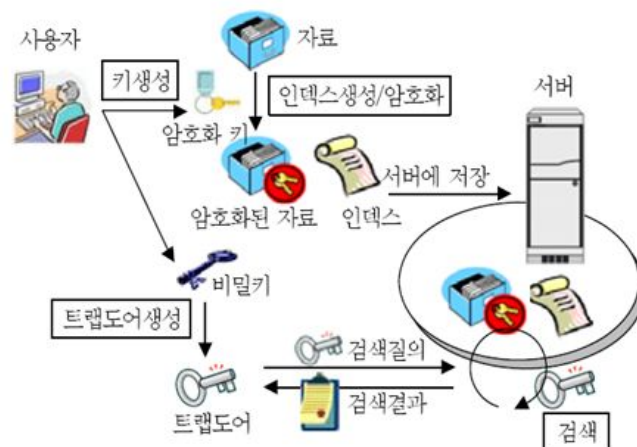
- o DAC는 사용자가 자신이 소유한 자원에 대한 접근 권한을 임의로 설정하는 것을 말한다. 대표적인 것으로 UNIX의 파일 permission을 들 수가 있다.
- o MAC는 자원에 대한 보안 등급과 영역을 기준으로 수직과 수평적 접근규칙을 시스템 차원에서 설정하여 사용하는 것을 말한다. 주로 군이나 정부기관 등 보안 정보를 다루는 기관에서 사용한다.
- o RBAC은 사용자의 조직상에서의 역할을 기반으로 접근권한을 특정사용자가 아닌 해당 역할을 가진 사용자 그룹에게 부여하는 방식이다. 상업적인 조직에 잘 맞아 널리 사용되고 있다.

3. 스토리지 보안

스토리지에 대한 대표적인 보안 기술로 ‘검색 가능 암호시스템’과 ‘프라이버시 보존형 데이터 마이닝(PPDM)’ 기술을 들 수 있다.

가. 검색 가능 암호 시스템

검색 가능 암호 시스템은 기존의 암호 기술과 같이 암호화된 정보에 대한 기밀성을 보장하면서 동시에 특정 키워드를 포함하는 정보를 검색할 수 있도록 고안된 암호 기술이다.



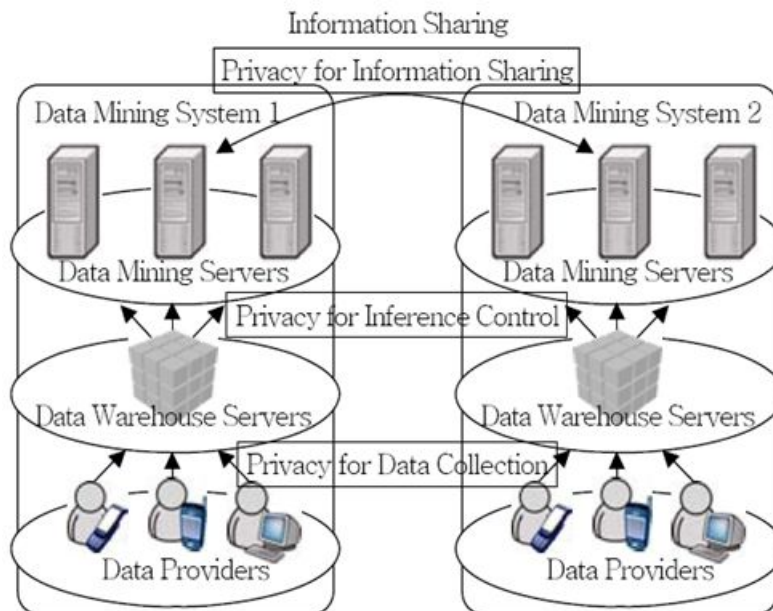
※ 출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-19) 검색 가능 암호 시스템

나. 프라이버시 보존형 데이터 마이닝(PPDM)

데이터 마이닝(data mining)은 많은 양의 데이터에 함축적으로 들어 있는 지식이나 패턴을 찾아내는 기술이다. 데이터 마이닝은 1983년 IBM Almaden 연구소를 중심으로 Quest 데이터 마이닝 프로젝트가 시작된 이후로 활발하게 연구가 진행되고 있다. 데이터를 모으고 이를 여러 가지 방법으로 분석하는 과정에서

프라이버시와 관련된 문제는 자연스럽게 대두된다. 특히, 데이터 마이닝이 전자상거래나 마케팅과 같은 분야에 주로 활용되면서, 개인프라이버시 침해 이외에도 경쟁 회사들 사이에 이윤추구를 위해 협력하는 경우 개별 회사가 수집한 정보의 노출이 문제시 되었다. 데이터 소유자의 프라이버시를 침해하지 않으면서 유용한 정보를 추출해내는 것은 정보를 공유하는 것과 프라이버시를 유지하고자 하는 것의 취사선택(trade-off)에 대한 문제로 볼 수 있으며, 이를 해결하고자 프라이버시 보존형 데이터 마이닝(PPDM)에 대한 연구가 시작되었다.



※ 출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-20) PPDM 시스템 구조

4. 네트워크 보안

네트워크 보안 기술은 인터넷의 발전과 함께 해왔다. 대표적인 기술로 통신상의 기밀성을 보장하는 SSL과 IPsec 기술, 그리고 네트워크를 통한 공격을 차단하는 application firewall과 DDoS 방지 기술을 들 수 있다.

가. SSL

네트워크 계층에서 보안성을 제공해 주는 IPsec이 만들어지기 전에 사용하던 것으로, Internet Protocol 위에서 인증서에 의한 상대방 인증, 기밀성과 무결성을 제공한다. SSL은 표준화되기 이전의 이름으로, 표준화된 명칭은 TLS이다. 오랫동안 사용된 관계로 인터넷 브라우저 등을 비롯하여 널리 채용되고 있다. 웹에 기반한 작업이 많아지면서 전용 하드웨어 가속 장비도 개발되어 사용되고 있다.

나. IPsec

네트워크 계층인 Internet Protocol에서 보안성을 제공해 주는 표준화된 기술이다. 상대방 인증, 기밀성, 무결성 등을 제공한다. IPv4에서는 옵션으로, IPv6에서는 필수로 제공하도록 되어 있다.

다. Application Firewall

기존 firewall이 IP 주소와 port 번호를 기반으로 통신의 허용과 금지를 설정했으나, 허용된 주소와 port 번호를 통한 공격에는 효과적이지 않아 응용계층의 메시지까지 분석하여 공격을 차단하는 것을 application firewall이라 한다. 웹 서버 보호를 위한 web firewall과 DBMS 보호를 위한 DB firewall이 많이 사용된다.

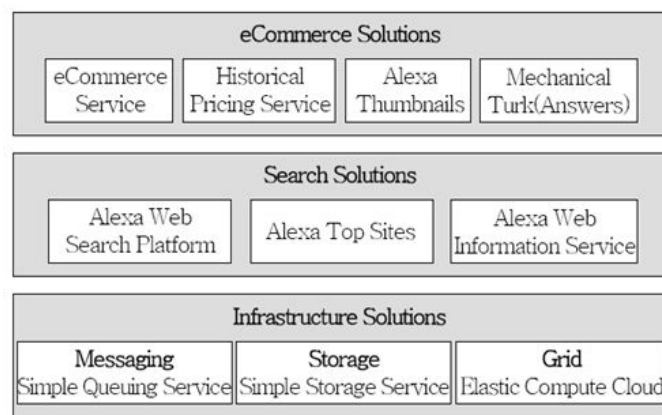
라. DDoS 방지

프로토콜 상의 약점이나 구현상의 허점을 이용하여 서버를 서비스 불능상태로 만드는 서비스거부공격(DDoS)에 대한 방어기술이다. Scanning 방지, 혼하지 않은 option 사용, 정상범위를 벗어난 폭주 패킷의 차단 기술이 사용된다. 고속 처리가 필요하여 전용장비로 개발되어 사용되고 있다.

제 6 절 클라우드 사례별 적용 기술

1. Amazon

클라우드 컴퓨팅에서 Amazon 웹 서비스는 가장 널리 알려진 상용 서비스이다. 여기에서는 EC2와 S3로 대표되는 컴퓨팅과 스토리지 서비스를 제공한다.



※ 출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-21) Amazon Web Services Stack

(그림 4-21)는 Amazon에서 제공하는 웹 서비스 스택을 나타낸다. 뉴욕 타임즈에서 1851년부터 1980년까지 1100만 개가 넘는 기사를 스캔한 TIFF 이미지를 PDF로 변환하는 작업을 위하여 Amazon의 EC2와 S3 서비스를 사용함으로써 24시간 내에 완료한 것은 이미 잘 알려진 사례이다. 이외에 대표적인 사용 예로 이미지 공유 사이트인 SmugMug 뿐만 아니라 Slideshare, Twitter, Woot.com 등에서 S3를 이용하여 이미지 호스팅 서비스를 제공하고 있다.

Amazon EC2는 사용자에게 컴퓨터 자원을 제공하면 사용자는 그 위에서 원하는 응용을 수행할 수 있도록 하는 웹 서비스이다. 이러한 EC2 서비스는 S3 서비스 위에서 저장 공간을 이용한다. 또한 S3에 Hadoop 파일 시스템을 호스팅하고 Amazon EC2 서버에서 MapReduce 작업을 수행함으로써 사용자가 원하는 응용 서비스를 수행할 수 있다.

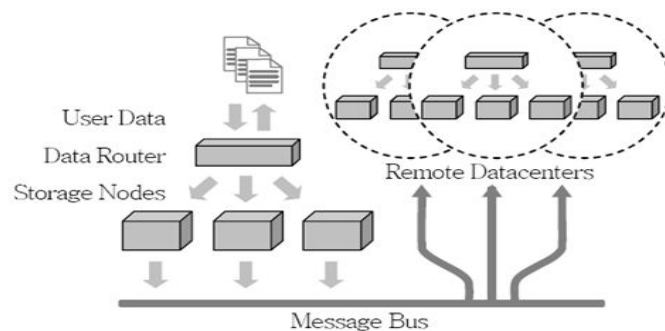
Amazon S3는 AWS의 하나로 제공되는 온라인 저장 서비스로 웹 호스팅, 이미지 호스팅, 백업 등과 같은 서비스를 제공하고 있다. S3는 사용하는 용량, 데이터를 주고받는 대역폭, 데이터 입출력 횟수 등에 따라 가격을 결정하는 정책을 사용한다. S3는 REST 형태의 HTTP 인터페이스 또는 SOAP 인터페이스를 사용한다. 그리고 데이터는 HTTP GET 인터페이스와 BitTorrent 프로토콜을 이용하여 다운로드 받을 수 있다.

2. 구글

구글에서는 소위 GDrive라는 클라우드 스토리지를 제공할 계획임을 발표하였다. 아직까지는 인터페이스나 가격 정책에 대해서는 발표되지 않았지만 Google Apps에 통합하여 클라우드 스토리지를 제공할 것으로 알려지고 있다. 따라서 사용자는 로컬 디스크를 사용하는 것처럼 파일을 저장하고 검색할 수 있으며, 또한 기업이나 단체는 GDrive를 이용하여 파일 서버를 구축하고 개별 사용자에게 저장 공간을 할당해 주거나 또는 사용자들 간에 파일을 공유할 수 있는 서비스를 제공해 줄 수 있을 것으로 예상된다.

3. Yahoo

Yahoo는 Hadoop 프로젝트를 주로 지원하고 있다. 하지만 최근에 Yahoo의 웹 애플리케이션 서비스를 확장할 수 있는 클라우드 스토리지인 Sherpa를 개발하고 있다.



※ 출처 : 전자통신동향분석 제24권 제4호(2009.8)

(그림 4-22) Yahoo Sherpa 구조

(그림 4-22)는 Sherpa 구조를 나타낸다. Sherpa는 하나의 데이터 센터에서 수만 개의 요청을 처리할 수 있도록 확장할 수 있고, 지리적으로 분산될 수 있으며 또한 SLA를 만족시킬 수 있는 요구사항을 처리한다. Sherpa는 Yahoo에서 개발된 PNUTS를 기반으로 하며 REST 형태의 인터페이스를 제공한다. PNUTS는 Yahoo의 웹 애플리케이션을 위한 대규모의 지리적으로 분산된 데이터베이스 시스템으로 해시 또는 순차 테이블 구조로 데이터를 저장하며, 동시에 다수의 검색, 갱신 요청을 빠르게 처리할 수 있다.

4. Microsoft

Microsoft의 Azure Services Platform은 클라우드 컴퓨팅 플랫폼으로, OS 뿐만 아니라 여러 가지 개발자 서비스를 제공한다.



※ 출처 : MS

(그림 4-23) MS Azure Services Platform

(그림 4-23)은 MS의 Azure Service Platform을 나타낸다. Azure Services Platform에서는 개발자가 손쉽게 클라우드 기반 애플리케이션을 개발할 수 있는 것이 특징이다. Azure Services Platform 중에서 MS SQL Data Services는 SQL Server를 기반으로 하는 클라우드 스토리지 서비스로 관계형 데이터베이스 플랫폼을 갖는다. 따라서 이것을 통하여 손쉽게 클라우드 기반의 데이터베이스 솔루션을 개발할 수 있도록 한다.

5. EMC

EMC에서는 클라우드 컴퓨팅 환경에 적합한 새로운 종류의 스토리지인 COS를 제시하고 있다. EMC Atmos는 COS 솔루션으로 클라우드 컴퓨팅 서비스 공급 업체들이 다양한 용도에 맞는 클라우드 컴퓨팅 서비스를 구축할 수 있도록 한다. EMCAtmos에서 제공하는 주요 기능들은 손쉬운 대규모 스토리지 확장, 비즈니스 정책에 따른 정보 배포 및 관리, 메타데이터를 이용한 콘텐츠 배포 및 관리, 웹 서비스 인터페이스(REST/SOAP)와 표준 프로토콜(NFS/CIFS/IFS) 지원, 자동화된 시스템 관리, 다중 사용자 지원(multi-tenancy), 복제/압축/중복제거/버전 관리와 같은 다양한 데이터 서비스 등이다.

EMC는 클라우드 컴퓨팅 서비스 공급 업체들이 Atmos의 이러한 기능들을 활용하여 클라우드 컴퓨팅 서비스를 보다 효율적으로 구축할 수 있을 것으로 예상하고 있다.

제 5 장 클라우드 컴퓨팅의 서비스별 사례 분석

제 1 절 SaaS(Software as a Service) 중심의 해외 사례 분석

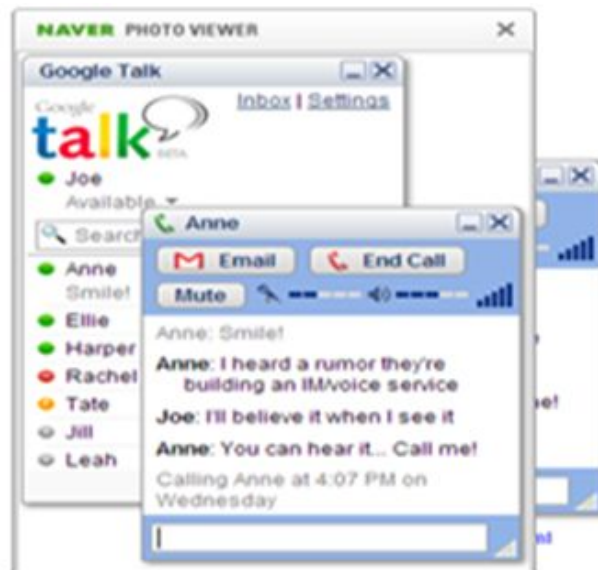
애플리케이션을 서비스 대상으로 하는 SaaS는 클라우드 컴퓨팅 서비스 사업자가 인터넷을 통해 소프트웨어를 제공하고, 사용자가 인터넷상에서 원격 접속하여 소프트웨어를 활용하는 모델이다. 클라우드 컴퓨팅의 최상위 계층에 해당하는 것으로 애플리케이션을 다중 임대 방식의 온디맨드 서비스 형태로 제공한다.

1. Google Apps

Google Apps에서는 세계 최강의 안티스팸엔진과 1인당 25G 용량 대용량 이메일, 문서 협업과 일정 공유가 가능한 기업용 이메일, 문서 협업과 일정 공유 그리고 웹 사이트 관리 등의 상용 기술 지원 및 커스터마이징 서비스를 제공한다. Google Apps를 이용하면 이메일로 온 첨부 문서를 별도의 오피스 프로그램이 없이도 웹에서 문서의 직접 수정과 협업을 위한 온라인 공유도 가능하다.

Google Apps는 비즈니스 규모가 확장되어도 별도의 하드웨어나 소프트웨어를 구입, 설치 또는 관리할 필요가 없고 PDA 등 모바일 접속으로도 이용할 수 있다. 또한 효율적인 협업 방식 등 Google의 혁신적인 기능에 즉시 액세스할 수 있고 보안 및 규정 준수 기능이 제공된다.

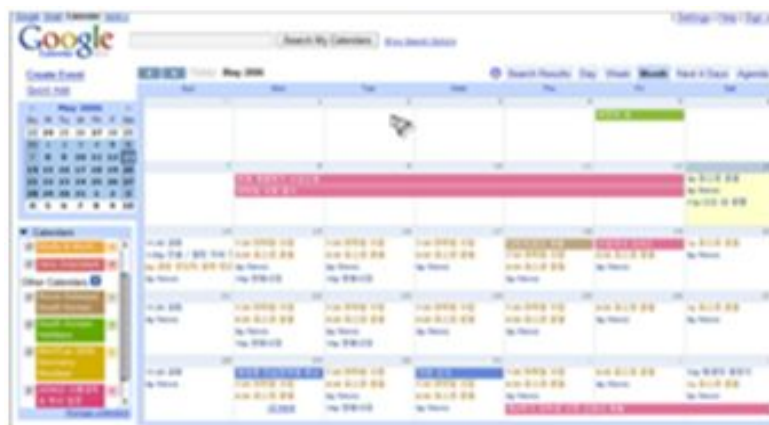
Google Apps의 기능들로는 먼저 Gmail이 있는데 계정당 최대 25GB의 저장용량이 지원되는 사용자설정 이메일 주소뿐 아니라, 신속하게 정보를 찾을 수 있는 검색 도구 및 이메일 인터페이스에서 바로 이용할 수 있는 인스턴트 메시징 및 캘린더 도구를 제공한다.



※ 출처 : Google

(그림 5-1) Google Apps의 토크

Google 토크는 사용자들이 언제 어디서나 연락처 목록의 상대방에게 무료로 전화를 걸거나 인스턴트 메시지를 보낼 수 있다. 파일 공유 및 음성 메일 기능도 지원된다.



※ 출처 : Google

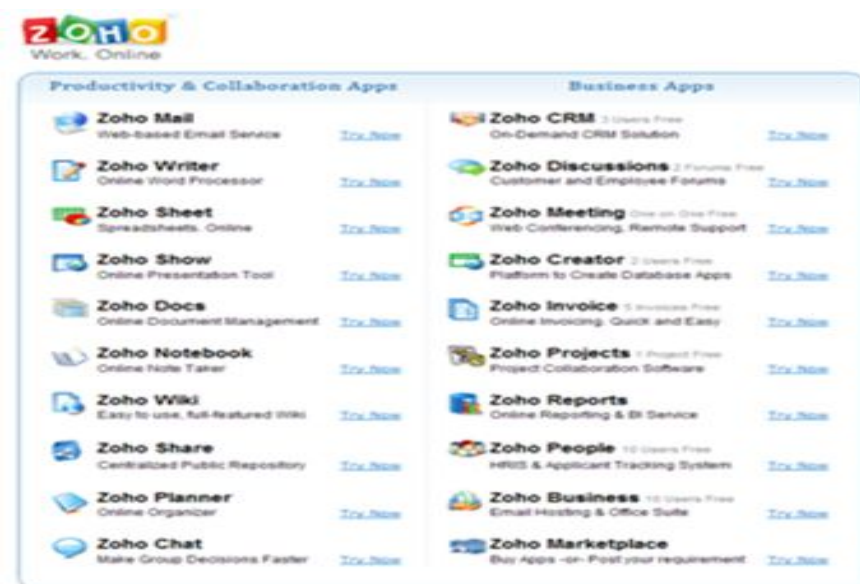
(그림 5-2) Google Apps의 캘린더

Google 캘린더는 사용자들이 일정을 만들고 특정 모임에 대한 정보, 혹은 전체 캘린더 정보를 다른 사람들과 공유할 수 있다. 캘린더 및 일정을 웹페이지에 게시할 수도 있다. 이외에도 스프레드시트와 같은 데이터 처리 어플리케이션도 제공을 한다.

2. Zoho API

Zoho API는 클라우드 안에서 다양한 Zoho 서비스를 받을 수 있도록 한다. 워드프로세서, 웹 어플리케이션 만들기, 프레젠테이션 만들기, 데이터시트의 계산, 해야 할 목록 유지 및 변환 그리고 데스크톱 공유와 같은 다양한 API들이 제공된다.

먼저 Zoho에서 제공되는 모든 API들은 모듈화가 되어 있다. 따라서 사용자는 사용자의 요구를 처리해줄 소프트웨어만을 선택하여 그 기능만을 사용하면 된다.



※ 출처 : Zoho

(그림 5-3) Zoho API

Zoho에서 2가지 종류의 API가 제공된다. 데이터들이 사용자의 서버에 저장될 것인지 Zoho 서버에 저장될 것인지에 따라 Zoho Data API와 Zoho Remote API가 있다.

- o Zoho Data API : Zoho Data API는 Zoho 어플리케이션을 사용하는 고객의 데이터가 Zoho 안전 인프라스트럭처에 저장되었을 때 파트너나 제3의 어플리케이션들로 하여금 Zoho 어플리케이션에 접속하는데 통합된 접속 방법을 제공한다. 또한, 각 사용자는 자신만의 유일한 계정이 Zoho의 서비스를 사용하기 위해 Zoho에 생성
- o Zoho Remote API : 제3파티 어플리케이션으로 하여금 Zoho에 업로드시켜서 Zoho가 제공하는 에디터로 작성된 모든 내용을 제3파티 어플리케이션을 사용하는 원격 서버로 업데이트를 하는 형식의 서비스를 제공

3. ThinkFree

ThinkFree 웹으로 파워포인트, 워드 프로세서, 스프레드시트와 같은 웹 소프트웨어를 제공한다.



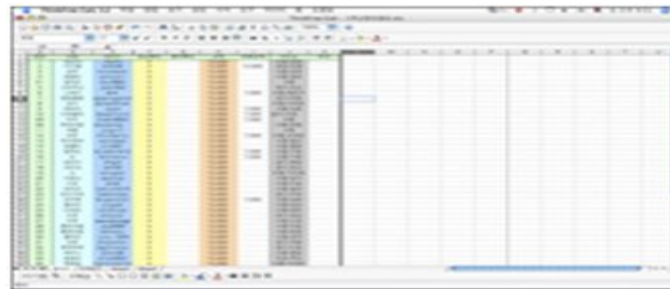
※ 출처 : ThinkFree

(그림 5-4) ThinkFree 파워포인트



※ 출처 : ThinkFree

(그림 5-5) ThinkFree 워드

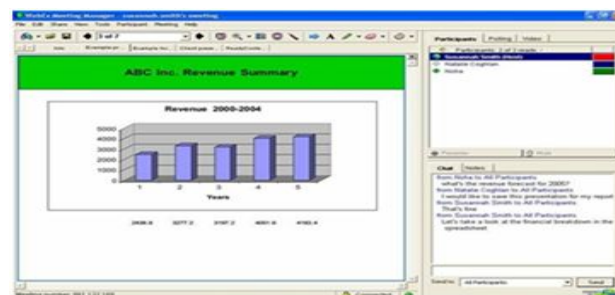


※ 출처 : ThinkFree

(그림 5-6) ThinkFree의 엑셀

4. Webex

Webex는 회의, 아이디어 공유 등을 웹상에서 할수 있는 서비스를 제공한다. 사용자는 오직 웹에서 제공하는 소프트웨어만을 사용하여 쉽게 어디에서나 아이디어나 정보를 다른 사람과 교환할 수 있다.



※ 출처 : Webex

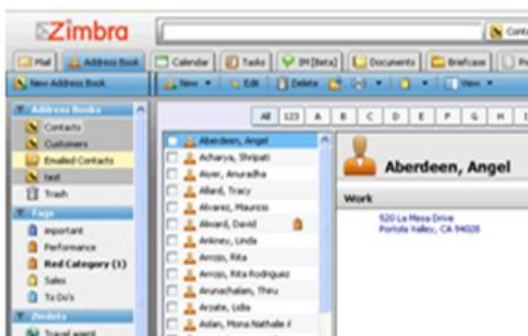
(그림 5-7) WebEx

WebEx는 사용자는 신청을 하여 사용만 하면 되고 어느 곳에서든 인터넷만 연결이 된다면 사용할 수 있다. 또한 WebEx 미팅 세션을 자신만의 개인 WebEx 사이트나, 공공의 webex.com, 마이크로소프트 아웃룩으로도 할 수 있으며, 현재 작업하고 있는 마이크로소프트 오피스 문서도 즉각적으로 공유할 수 있다. 사용자는 다른 사용자들을 이메일, IM, 문자로 하고, 초대된 사람들은 WebEx를 신청하고 있는 사람이 아니어도 사용이 가능하다. 초대 받은 사람들은 단순히 클릭하여 초대에 응하게 되면 즉각적으로 화상의 프롬프트로 전화 회의에 참여할 수 있다.

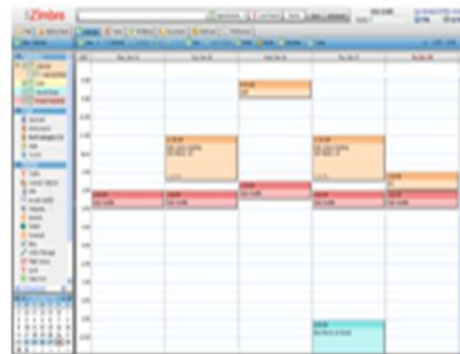
5. Zimbra

Zimbra Collaboration Suite Ajax Web Client는 전통적인 소프트웨어의 데스크톱 사용에서 벗어나 웹 브라우저에서 그 작업을 할 수 있도록 서비스한다. Zimbra는 사용자로 하여금 더욱 뛰어난 성능의 메시지 작성과 데스크톱에서 벗어난 작업 환경, 그리고 협동 환경을 제공한다. Zimbra의 Conversation View 마우스를 보려 하는 메시지에 두면, 내용이 표시되어 불필요한 시간 소모를 줄여준다. Search Builder는 간단한 WYSIWYG 툴로 고급 쿼리를 만들어주며, 가상 메시지 폴더를 생성하여 즐겨 찾기를 저장할 수 있는 기능을 제공한다. 또한 중요한 사람을 태그 시켜 그 사람에게 이메일이 왔을 경우 하이라이트를 해주는 서비스도 제공한다.

또한 Zimbra의 뛰어난 주소록 서비스, 개인의 달력 스케줄링, 공유할 수 있는 달력 시스템, 강력한 온라인 문서를 제공한다.



※ 출처 : Zimba



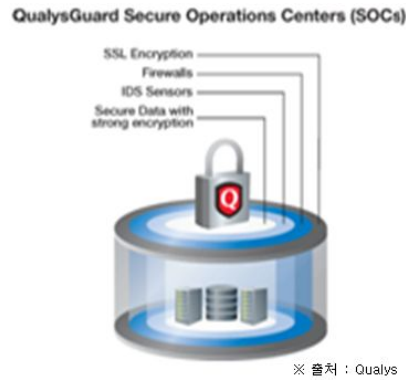
※ 출처 : Zimba

(그림 5-8) Zimba의 주소록 서비스

(그림 5-9) Zimba의 달력 스케줄링

6. EditGrid

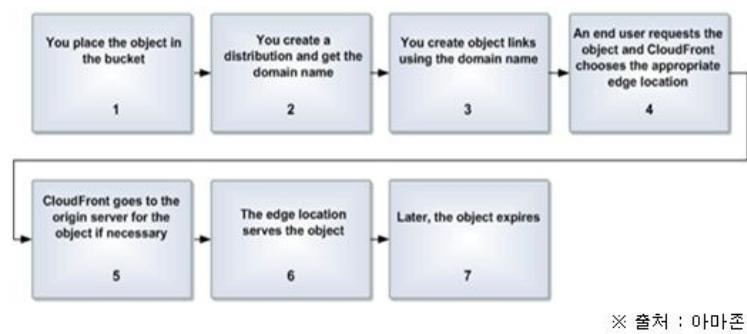
스프레드 시트 소프트웨어를 웹에서 제공하며 서로 웹에서 여러 명의 협동작업을 할 수 있는 소프트웨어를 제공한다. 사용자는 데이터가 저장되는 장소, 관리 등 오직 제공되는 웹 소프트웨어만을 사용하면 된다. 또한, 다양한 리소스를 시프레드 시트에 연동하여 활용할 수 있다. 아래 그림은 현재의 증시 상황을 연동한 모습이다.



(그림 5-12) Qualys

9. Amazon CloudFront

Amazon CloudFront는 자료 전달에 대한 웹 프로그램을 서비스한다. 대부분 사용자는 데이터를 제공하는 회사들로, 낮은 지연률과 높은 데이터 전송률을 제공한다.



(그림 5-13) Amazon의 CloudFront

10. NetSuite

NetSuite는 온라인 비즈니스 어플리케이션으로서 비즈니스에 필요한 고객 관리 및 전사전 자원 관리(ERP)와 같은 어플리케이션을 웹 기반으로 제공한다.



※ 출처 : NetSuite

(그림 5-14) NetSuite의 서비스들

제 2 절 PaaS(Platform as a Service) 중심의 해외 사례 분석

사용자가 원할 때에 서비스를 적시에 제공하려면 그러한 솔루션 즉 Platform이 필요하다. PaaS는 사용자가 소프트웨어를 개발할 수 있는 토대를 제공해 주는 서비스이다. 클라우드 서비스 사업자는 PaaS를 통해 서비스 구성 컴포넌트 및 호환성 제공 서비스를 지원한다. 컴파일 언어, 웹 프로그램, 제작 툴, 데이터베이스 인터페이스, 과금모듈, 사용자관리모듈 등을 포함한다. 응용 서비스 개발자들은 클라우드 서비스 사업자가 마련해 놓은 플랫폼 상에서 데이터베이스와 애플리케이션 서버, 파일시스템과 관련한 솔루션 등 미들웨어까지 확장된 IT 자원을 활용하여 새로운 애플리케이션을 만들어 사용할 수 있다.

1. Rackspace

랙스페이스의 클라우드 사이트(Cloud Sites)는 빠르고 쉬우며 안정적인 클라우드 호스팅 솔루션으로 웹 호스팅 플랫폼입니다. 클라우드 사이트는 웹 호스팅을 위한 자원 할당, OS(리눅스, 윈도우 모두 가능) 설치, 여러 서버들의 자동 자원 크기 배분 등 웹사이트를 호스팅하는데 있어서 필요한 소프트웨어를 제공하는 플랫폼이다.

사용자는 단순히 클라우드에 자신의 사이트를 업로드하고, 새로운 랙스페이스 클라우드가 제공하는 사이트를 만든다. 애플리케이션에 사용자가 노력하지 않아도 자동적으로 사이트 부하 조정기, 클러스터링 그리고 자원이 할당된다. 랙스페이스의 클라우드 사이트에 사용자의 웹이 업로드 되게 되면, 고 트래픽, 고성능을 위해 만들어진 클라우드 컴퓨터 클러스터링 기술이 사용자의 웹에 적용된다.

많은 클라우드 호스팅 플랫폼을 제공하는 곳에서는 사용자가 클라우드 컴퓨팅 자원을 이용하여 어플리케이션을 올리기 전에 사용자만의 코드와 시스템 구조를 정의하고 사용하여야 하나 클라우드 사이트의 경우 사용자로 하여금 약간의 조작으로 애플리케이션을 작동할 수 있도록 설계되어 있다.

2. salesforce.com

salesforce.com의 Cloud Platform 서비스는 인프라에서 비즈니스 응용 프로그램을 구축하고 실행하는 데 사용할 수 있는 도구 및 응용 프로그램이 통합된 서비스이다. 벌써 80,000개 이상의 비즈니스 응용 프로그램이 Force.com 플랫폼에서 실행되고 있다.



(그림 5-15) salesforce.com의 Cloud Platform 서비스

사용자가 만든 클라우드 어플리케이션이나 웹사이트를 가장 쉽고 빠르게 구축할 수 있도록 salesForce.com의 Cloud Platform이 제공합니다. Force.com으로 사용자는 자신이 만든 어플리케이션을 5배 이상 빠르게 개발하고, 보통의 소프트웨어 플랫폼보다 더 싸게 구축할 수 있다.

Force.com은 단순한 프로그래밍 모델을 사용하고 있어 거의 아무나 어플리케이션을 구축할 수 있도록 만들어졌다. 또한 무한의 실시간 데이터베이스 사용자 설정으로 Force.com은 고객 관리, 고객 분야, 관계 등을 만드는 과정을 제공되는 wizard 형태로 제공하기 때문에 데이터베이스의 구축도 용이하다. 그리고 프로그래밍하기 쉬운 인터페이스를 제공한다. Force.com에서는 마우스의 드래그 그리고 드롭

형태의 레이아웃 에디터로 풍부한 사용자 인터페이스를 자동적으로 만들 수 있다. 또한 웹기반 기술인 HTML, FLASH, JavaScript, Cascading 스타일 시트를 제공하여 사용자만의 개별적인 UI를 만들어서 사용할 수 있는 환경을 제공한다.

비즈니스 어플리케이션을 프로그래밍할 때 프로그래밍 가능한 클라우드 컴포넌트들이 필요한데, Force.com에서는 사용자의 어플리케이션에 필요한 비즈니스 규정을 정의하고, 프로그래밍 가능하도록 하고, Force.com은 쉽게 사용가능한 조합 언어(spreadsheets) 그리고 프로그래밍 언어를 사용할 수 있도록 해주며, IDE 개발자로 하여금 이클립스 기반의 코드로 Force.com을 수행할 수 있도록 서비스를 제공한다.

사용자의 웹사이트 경우 기본적인 웹기반 기술인 HTML, Flash 그리고 JavaScript를 사용하여 구축하고 URL, RSS feeds를 통하여 설정할 수 있다. 또한 실시간 모바일 적용까지 가능하다. Salesforce CRM이나 사용자의 어플리케이션은 주 모바일 기기들에서 쉽게 접근하여 관리어플리사용이 가능하고, 데이터의 관리에 가장 중요한 분석도구와 보안서비스가 제공된다. 분석도구와 같은 경우 비즈니스에서는 실시간 별 통계수치 등이 필요하므로, Force.com에서 즉각적 리포팅 서비스나 대쉬보드 서비스를 사용자에게 제공하여 언제든지 사용할 수 있도록 제공하고 있으며, 보안의 경우 Force.com에서 유연하고 레이어로 된 보안 프레임워크를 제공하고 있다

3. Google App Engine

Google App Engine은 사용자로 하여금 사용자의 웹 어플리케이션을 구글의 인프라스트럭처에서 수행할 수 있도록 해줍니다. App Engine 어플리케이션은 쉽게 구축 및 유지할 수 있고, 네트워크 트래픽이나 데이터 용량의 증가에 따라 쉽게 그 스케일을 확장할 수 있다. 사용자는 어플리케이션을 업로드하면 바로 사용할 수 있다. 사용자는 자신의 어플리케이션을 Google Apps를 사용하여 사용자가

원하는 이름의 도메인으로 어플리케이션을 다른 사람들에게 제공할 수 있다. 또한 appspot.com의 무료 도메인이름으로 공급할 수도 있다. 사용자는 자신의 웹 어플리케이션을 공유도 할 수 있다.

Google App Engine은 여러 프로그래밍 언어로 구현된 어플리케이션을 제공하고 있다. App Engine의 Java 런타임 환경으로 사용자는 기본적인 자바 기술로 어플리케이션을 구축할 수 있다. App Engine은 또한 Python 런타임 환경도 제공한다. Pythos 런타임 환경에는 빠른 Python 번역기나 기본적인 Python 라이브러리를 포함되어 있다. Java와 Python 런타임 환경은 사용자의 어플리케이션이 신속하고 안전하게, 다른 어플리케이션과의 충돌이 없도록 해준다.

App Engine은 어플리케이션이 사용하는 용량 및 네트워크 대역폭에 따라 기가바이트 단위로 요금이 책정되어 사용자는 이용한 만큼만 요금을 지불하면 되기 때문에 예산에 맞게 사용할 수 있다.

4. Joyent Smart Platform

Joyent Smart Platform에서 웹 어플리케이션을 구축에 필요한 것들을 제공해준다. 개발자는 오직 Joyent Smart Platform에 코딩만 하면, Joyent에서 개발자가 필요한데 쓰이는 모든 인프라스트럭처를 관리합니다. 인프라스트럭처로는 데이터 저장, 내용저장, 백업과 소프트웨어 업그레이드 등이 있다. 개발자의 웹 어플리케이션이 얼마나 작든지 방대하든지 그에 필요한 자원은 얼마든지 제공이 된다.

Joyent Smart Platform은 완벽히 오픈 소스로 구성되어 있다. 따라서 타 플랫폼 제공 회사와 달리 Joyent 안에서만 작동하는 것이 아닌 다른 어느 곳에서도 작동이 가능하다.

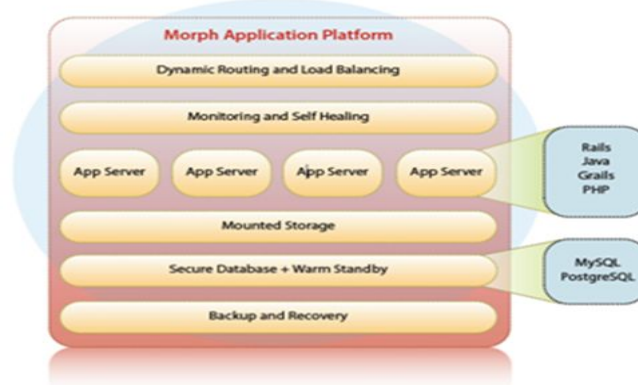
5. Heroku

Heroku는 Ruby/Rails 웹 어플리케이션에 대하여 즉각적인 적용이 가능한 플랫폼이다. Heroku에서는 관리할 서버는 없고, 오직 기초는 어플리케이션에 있다.

Heroku client gem을 사용하여 커맨드라인에서 어플리케이션을 만들고 관리한다. 그 다음으로 Git을 이용하여 개발한 어플리케이션을 적용시킵니다. 그런 후 실행 중인 어플리케이션을 원격 Ruby 콘솔과 rake 커맨드들로 제어한다. 이렇게 개발자는 즉각적으로 코딩을 하여 그 자리에서 실행, 제어를 할 수 있도록 Heroku는 환경을 제공한다.

6. Morph Labs

Morph Labs에서는 웹 인프라스트럭처 관리를 관리할 수 있는 어플리케이션 환경을 제공한다. Morph Application Platform은 오픈 소스 기술로 만들어졌으며, 클라우드 컴퓨팅 인프라스트럭처에서 다중 웹 어플리케이션을 호스트할 수 있는 환경을 제공한다. Morph Labs는 사용자에게 신속하고 효율적으로 사용자가 만든 웹 개발 및 SaaS 솔루션의 전용할 수 있다.



※ 출처 : Morph Labs

(그림 5-16) Morph Application Platform

- o Application Server는 어플리케이션 서버가 존재하여 자동적으로 사용자의 어플리케이션의 인스턴스를 만들 수 있다. 만일 한 서버의 문제 발생 시 사용자의 어플리케이션은 자동으로 다른 서버에서 저장된 인스턴스로 수행된다.
- o Routing System은 MAP의 중추 시스템으로 인터넷에서 들어오는 모든 라우팅 요구에 대한 처리를 한다. 가장 주된 수행은 라우팅을 통해 들어온 요청을 웹 어플리케이션 응답할 때 가장 적은 부하로 각각에게 어떻게 보낼 것인가를 서비스한다.
- o Monitoring and Self Healing system은 전체 플랫폼을 돌면서 그 상태가 양호한지 검사하고 자동적으로 각 요소들을 패치해준다. 예를 들어 Application Server 레이어에서 하나의 웹 어플리케이션의 인스턴스가 제대로 동작하지 않는다면 자동적으로 종료하고 다른 서버로 옮겨준다.
- o Database(DB) Server는 각 웹 어플리케이션은 자동적으로 프로비전되고 안전한 각각의 머신의 DB위치에 저장된다.
- o Mounted Storage는 하나의 어플리케이션에서 만들어진 파일은 다른 인스턴스에서 그 파일은 다른 서버에 존재하므로, 그 인스턴스 안에는 존재하지 않을 수 있다. 이것을 막기 위해 MAP에는 각 웹 어플리케이션과 그 인스턴스 사이에 mounted storage 레이어가 존재하여 공유를 해준다.

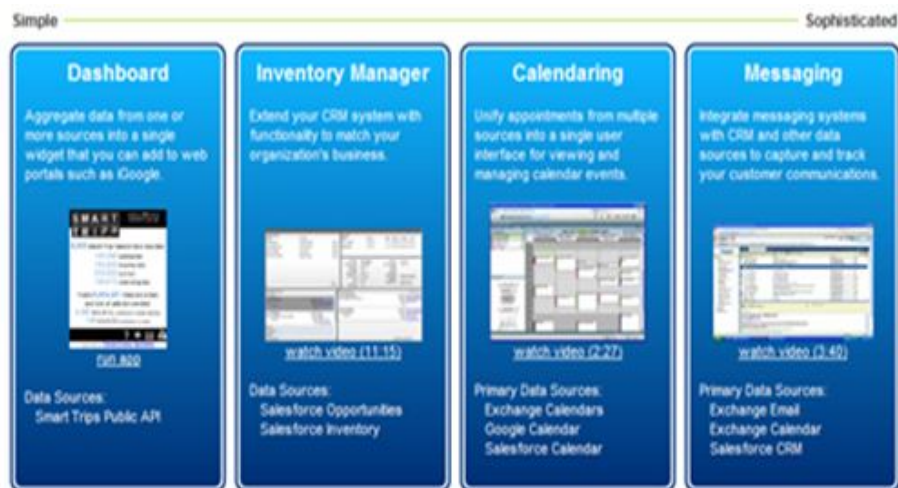
7. Bungee Connect

Bungee Connect는 어플리케이션을 개발하고 적용할 수 있는 플랫폼으로 개발자의 어플리케이션을 개인의 서버나 위치에서 클라우드로 옮길 수 있도록 해준다. 또한, 다중 웹 서비스나 데이터베이스들을 하나의 어플리케이션으로 만드는데

기여해야 하는 수고를 덜어주며, 풍부한 UI 개발을 자동적으로 제공한다. Bungee Connect로 데스크톱 어플리케이션을 강력하고, 안전하고, 쉽게 유지될 수 있는 웹 기반 어플리케이션으로의 전환을 할 수 있다. 브라우저도 새로운 버전을 업데이트하는 것도 단순히 버튼 하나로 해결해 준다. 또한, CRM이나 ERP 시스템이나 전세계적 비즈니스 절차나 다양한 인터넷 광고 인터페이스를 쉬운 데이터베이스 접근으로 용이하게 만든다.

Bungee Connect는 어플리케이션의 개발의 초기 적용부터, 새로운 버전의 출시 때마다 Bungee Connect가 한 웹 소프트웨어의 수명을 다할 때까지 관리를 해준다. 이클립스 기반 IDE로 속도를 향상시키며, 자동적인 웹 서비스와 데이터 베이스의 연결, 개발된 어플리케이션의 사용자들의 상호 교류를 위한 통합된 툴킷들을 제공하며, 개발자들의 협동작업을 위한 통합된 소스 컨트롤을 제공한다.

개발된 웹 어플리케이션들은 즉각적으로 클라우드에 자신의 어플리케이션을 적용해 볼 수 있으며, 쉽게 새로운 업데이트를 만들 수 있다.



※ 출처 : Bungee Connect

(그림 5-17) Bungee Connect

8. LongJump

LongJump는 비즈니스에 관련된 풍부한 어플리케이션 플랫폼으로 어떻게 웹 어플리케이션이 설계되어야 하며 개발되고 업로드하는 서비스를 제공한다.



※ 출처 : LongJump

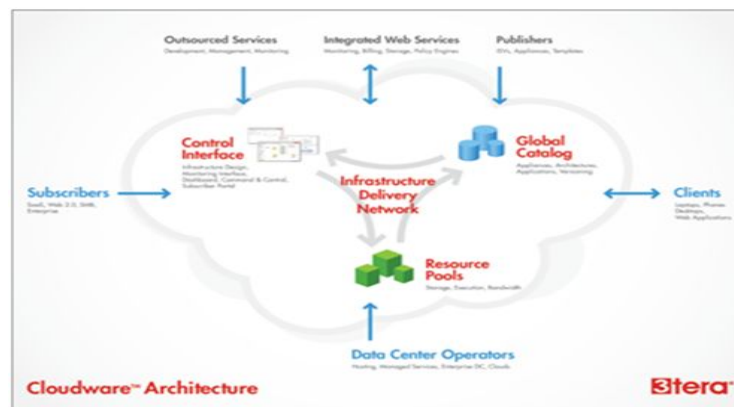
(그림 5-18) LongJump

LongJump에서는 3가지 형태의 비즈니스가 제공한다.

- o Departments and Businesses : LongJump에서 제공되는 비즈니스 어플리케이션 플랫폼으로 호스티드 서비스를 제공하며, 개발자로 하여금 즉각적으로 웹에 어플리케이션을 구축할 수 있도록 해준다. 어플리케이션 개발, 유지 보수, 데이터 조정, 다양한 정보와 비즈니스와 집단을 관리하는데 필요로 하게 되는 작업들을 통합하는 기능을 서비스
- o Enterprises : Private Cloud를 기본으로 한 어플리케이션 플랫폼으로써 방화벽 뒤에서 복합적인 정보 관리 어플리케이션을 생성
- o Service Providers, VARs or ISVs : 고객과 직면하는 SAAS를 개발하려 하는 회사나, 자신들의 브랜드와 자금의 확대를 위해 인터넷 어플리케이션을 사용 하려는 회사를 위한 플랫폼

9. 3tera

3tera의 Cloudware는 오픈 프레임워크로 클라우드 컴퓨팅 개발 환경을 제공하는 아키텍처이다. Cloudware는 어플리케이션을 개발하는데 사용되는 기본적인 빌딩 블록을 사용합니다. 또한 Cloudware는 Linux, Solaris 그리고 윈도우 등 다양한 OS들을 제공한다.



※ 출처 : 3tera

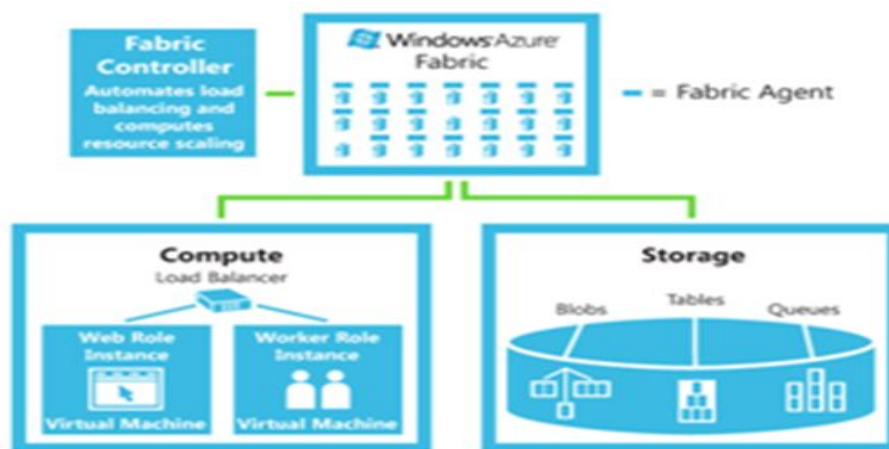
(그림 5-19) 3tera의 Cloudware

10. Windows azure platform

Windows azure platform은 클라우드 서비스 OS로 개발, 웹 호스팅, 그리고 서비스 관리 환경을 제공하는 플랫폼이다. Windows azure는 개발자에게 요청에 따른 개발환경, 저장 공간, 호스트, 스케일링, 웹 어플리케이션 관리와 같은 서비스를 제공하는 플랫폼이다. Windows azure는 오픈 플랫폼으로 마이크로소프트에서 개발된 언어와 마이크로소프트에서 개발되지 않은 언어 모두 지원을 한다. Windows azure에서 어플리케이션을 구축하고 서비스하기 위해 개발자는 현재 자신이 사용하고 있는 Microsoft® Visual Studio®를 사용할 수 있으며, SOAP, REST, XML 그리고 PHP를 포함하고 있는 프로토콜을 지원한다.

Windows azure에서는 무한의 자원을 제공하여 용량이 변경되는 어플리케이션을 구축하고 용량을 변경할 수 있다. 또한 방대한 용량의 저장 공간을 필요한 시스템의 수행, 분기별 프로세싱, 굉장히 고사양의 환경이 필요한 방대한 양의 컴퓨팅 작업을 할 수 있다. 그러므로 사용자는 생성, 테스트, 디버그 그리고 그러한 웹 서비스들을 싸고 빠르게 다른 고객에게 제공할 수 있다.

Windows azure의 장점으로서는 무한의 자원을 사용하여 구축하는데 있어서 적은 가격에 사용 가능하며, 사용자\자원요금 IT 관리의 노력을 하지 않아도 된다. 그리고 사용자의 비즈니스나 고객들에 대한 즉각적인 응답을 력을 변화를 바\자적 용할 수 있다. 컴퓨팅 자원의 스케일을 사용자의 필요에 따라가격장 축소 할 수 있도록 제공하며, 컴퓨팅 자원에 대한 모든 관리는 모두 Windows azure가 담당한다.



※ 출처 : 한국MS

(그림 5-20) Windows azure platform

제 3 절 IaaS(Infrastructure as a Service) 중심의 해외 사례 분석

IaaS는 서버 인프라를 서비스로 제공하는 것으로 클라우드를 통하여 저장 장치 또는 컴퓨팅 파워를 인터넷을 통한 서비스 형태로 제공하는 서비스이다. 사용자에게 서버나 스토리지 같은 하드웨어 자체를 판매하는 것이 아니라 하드웨어가 지닌 ‘컴퓨팅 능력’만을 서비스하는 것이다.

1. Rackspace

미국 주요 호스팅 업체 중 하나인 랙스페이스(Rackspace)가 사용한 만큼 지불하는 방식의 서버 인스턴스와 온라인 스토리지 서비스를 개시하면서 클라우드 컴퓨팅 시장에 본격 진입했다.

2008년 5월 베타 모드의 클라우드 스토리지 서비스인 클라우드 파일(Cloud Files)를 공개한 바 있는 랙스페이스는 베타 서비스를 종료하고 2009년 3월 정식 온라인 스토리지 서비스를 개시하는 것과 동시에 아마존의 EC2 서비스와 유사한 온디맨드 방식의 스토리지와 컴퓨팅 서비스 스위트인 클라우드 서버(Cloud Servers)를 발표했다.

(1) 클라우드 서버 서비스

클라우드 서버 서비스는 2009년 3월 16일부터 이용할 수 있으며, 비용은 시간당 1.5센트, 또는 월 10.95달러부터 시작한다. 하지만 아직 서비스가 초기 단계라 클라우드 서버 API가 아직 준비되지 않은 상태이다. 또한 현재 클라우드 서버를 다양한 리눅스 플랫폼을 기반으로 애플리케이션을 실행할 수 있지만, 아직 윈도우 운영체제는 지원하지 않는다. 클라우드 서버 서비스는 사용자가 호스팅 할 인프라 스트럭처에 관한 모든 제어권처에 관한에게 부여하고, 각 클라우드 서버는 전체적으로 사용자의 요청에 맞추어 자원을 할당하고, 사용 시간당 요금청구, 그리고 가상화된 개인의 컴퓨터 프로파일을 완벽히 접근하고 제어할 수 있다.

Xen 가상화 기술을 바탕으로 한 클라우드 서버는 일반적인 서버와 같이 자바 웹사이트부터 Ruby on Rails의 어플리케이션까지 사용할 수 있는 유연성을 가지고 있다.

(가) 이용 방법

먼저 이용자가 사용할 메모리와 하드디스크 용량을 선택한다. 메모리는 256MB ~ 15.5GB까지 선택이 가능하며, 하드디스크 용량은 10GB ~ 620GB까지 선택이 가능하다. 시간 당 금액은 선택한 메모리와 하드디스크 용량에 따라 아래 그림과 같다.

	Memory	Price Per Hour	Drive Size
☐	256 MB	\$0.015	10 GB
☐	512 MB	\$0.03	20 GB
☒	1024 MB	\$0.06	40 GB
☐	2048 MB	\$0.12	80 GB
☐	4096 MB	\$0.24	160 GB
☐	8192 MB	\$0.48	320 GB
☐	15872 MB	\$0.96	620 GB

※ 출처 : 렉스페이스

(그림 5-21) 클라우드 서버의 메모리와 하드디스크 선택

그리고 확보한 시스템에 공개된 리눅스(Ubuntu, Debian, Gentoo, Centos, Fedora, Arch and Red Hat Enterprise Linux) 중 설치할 OS를 선택한다.



(그림 5-22) 클라우드 서버의 OS 선택

마지막으로 클라우드 서버 인스턴스가 생성되면 사용자는 Server Os, Server의 어플리케이션(ex. Apache, etc) 그리고 어플리케이션 코드나 내용만을 관리하면 되고, Rackspace에서 컨트롤 패널, 가상화 레이어, 서버 하드웨어, 네트워크, 그리고 데이터센터와 같은 내부적인 요소를 모든 관리하고 제공한다.

(나) 과금 정책

o 서버 인스턴스 요금

Server Size (Memory / Disk)	Hourly Cost	Monthly Cost
256 MB / 10 GB	1.5¢	\$10.95
512 MB / 20 GB	3¢	\$21.90
1024 MB / 40 GB	6¢	\$43.80
2048 MB / 80 GB	12¢	\$87.60
4096 MB / 160 GB	24¢	\$175.20
8192 MB / 320 GB	48¢	\$350.40
15872 MB / 620 GB	96¢	\$700.80

※ 출처 : 랙스페이스

(그림 5-23) 클라우드 서버의 서버 인스턴스 요금표

o 밴드위스(Bandwidth) 요금

Bandwidth Out	22¢ / GB
Bandwidth In	8¢ / GB

※ 출처 : 랙스페이스

(그림 5-24) 클라우드 서버의 밴드위스 요금표

o 백업 요금

현재는 기가 당 15¢의 백업요금이 부과되고 있다. 이후, 256 MB, 512 MB, 1024 MB, and 2048 MB 서버 인스턴스에 대한 서버 이미지를 백업은 무료로 제공될 예정이다.

(다) SLA(Service Level Guaranty) 정책

[표 5-1] 클라우드 서버 서비스의 SLA(Service Level Agreement) 정책

분류	내용
Network	We guaranty that our data center network will be available 100% of the time in any given monthly billing period, excluding scheduled maintenance.
Data Center Infrastructure	We guaranty that data center HVAC and power will be functioning 100% of the time in any given monthly billing period, excluding scheduled maintenance. Infrastructure downtime exists when Cloud Servers downtime occurs as a result of power or heat problems.
Cloud Server Hosts	We guaranty the functioning of all cloud server hosts including compute, storage, and hypervisor. If a cloud server host fails, we guaranty that restoration or repair will be complete within one hour of problem identification.
Migration	If a cloud server migration is required because of cloud server host degradation, we will notify you at least 24 hours in advance of beginning the migration, unless we determine in our reasonable judgment, that we must begin the migration sooner to protect your cloud server data. Either way, we guaranty that the migration will be complete within three hours of the time that we begin the migration.

(2) 클라우드 파일 서비스

클라우드 파일 서비스는 온라인으로 무제한적으로 스토리지를 제공한다. 또한, Limelight Network의 CDN(Content Delivery Network) 서비스를 통해 매우 빠른 전송 속도를 보장하고, 사용자의 스토리지 공간을 사설용 컨테이너(Private Containers)와 공공용 컨테이너(Public Containers) 두 가지 타입을 제공한다. 사설용 컨테이너는 사용자와 클라우드 파일 서버 간에 SSL로 암호화된 채널을 통해 전송된다. 공공용 컨테이너는 웹 URL을 통해 받을 수 있으며, 다른 사람과의 공유도 가능하다.

(가) 이용 방법

먼저 이용자는 온라인 컨트롤 패널, 데스크톱 소프트웨어, API 등을 통해 클라우드 파일의 스토리지에 파일을 업로드한다. 그리고 이용자는 스토리지 공간과 밴드위스에 대한 비용을 지불한다. 마지막으로 사용할 스토리지를 사설용 또는 공공용으로 할지 선택한다.

(나) 과금 정책

스토리지의 요금은 기가 당 \$0.15가 부과된다. 밴드위스에 대한 요금은 아래 그림과 같다.

Bandwidth	Monthly Cost
Bandwidth Out	22¢ / GB
Bandwidth Out (CDN-enabled)	22¢ / GB
Bandwidth In	8¢ / GB

※ 출처 : 렉스페이스

(그림 5-25) 클라우드 파일 서비스의 밴드위스 요금표

(다) SLA(Service Level Agreement) 정책

[표 5-2] 클라우드 파일 서비스의 SLA(Service Level Agreement) 정책

분류	내용
Guaranty	We guaranty that Cloud Files service will be available 99.9% of the time in a given billing cycle. If we fail to meet this guaranty, you will be eligible to receive a credit to your account. The credit will be calculated as a percentage of your last billed fee for the Cloud Files service, or at your optien, your fee for the current billing cycle (to be applied at the end of the billing cycle). Credits will be based on the duration of the unavailability that exceeds the 99.9% threshold as defined below.
Unavailability	Unavailability means: (i) The Rackspace Cloud network is down, or (ii) the Cloud Files service returns a server error response to a valid user request during two or more consecutive 90 second intervals, or (iii) the Content Delivery Network fails to deliver an average download time for a 1-byte reference document of 0.3 seconds or less, as measured by The Rackspace Cloud's third party measuring service. Unavailability due to scheduled maintenance is excluded from these conditions and does not contribute towards unavailability calculations.

2. Joyent

Joyent는 사설 클라우드와 하이브리드 클라우드 인프라 서비스를 제공한다. Joyent cloud를 사용하기 위해선 Accelerators를 사용하게 되는데, Accelerators는 Joyent 클라우드의 한 단위로 사용자에게 요구에 맞춰 컴퓨팅, 용량, 어플리케이션,

어플리케이션을 사용하는데 필요한 서비스 등을 제공하게 된다. 또한, 사용자는 높은 사양의 인프라와 Ruby on Rails, PHP Python 그리고 java로 만들어진 풍부한 웹 어플리케이션을 제공받을 수 있다.

과금 정책은 기간에 따른 과금 방식과 가상 어플라이언스에 따라 과금 방식을 제공하고 있다.

Accelerator Name	Guaranteed CPU Resources*	Included Monthly Bandwidth	RAM	Storage	Monthly Fee	Yearly Fee
1/4 GB	1/16 Core(s)	10 TB	256 MB	5 GB	N/A	\$199
1 GB	1/4	10 TB	1 GB	15 GB	\$125	\$1,250
2 GB	1/2	10 TB	2 GB	25 GB	\$250	\$2,500
4 GB	1	10 TB	4 GB	50 GB	\$500	\$5,000
8 GB	2	10 TB	8 GB	100 GB	\$1,000	\$10,000
16 GB	4	10 TB	16 GB	100 GB	\$2,000	\$20,000
32 GB	8	10 TB	32 GB	100 GB	\$4,000	\$40,000
Setup fees are equal to the one-month charge for the accelerator.						
*All plans can burst up to 8 cores						

※ 출처 : Joyent

(그림 5-26) Joyent 서비스의 기간별 요금표

Zeus Virtual Appliance		
Zeus Virtual Appliance Name	Monthly Fee	Yearly Fee
1GB Zeus Accelerator	\$250	Contact Us
2GB Zeus	\$500	Contact Us
4GB Zeus	\$1000	Contact Us
8GB Zeus	\$2000	Contact Us

※ 출처 : Joyent

(그림 5-27) Joyent 서비스의 어플라이언스 방식의 요금표(1)

Joyent Virtual Appliance for MySQL		
Joyent Virtual Appliance for MySQL	Monthly Fee	Yearly Fee
1GB MySQL™	\$125	Contact Us
2GB MySQL™	\$250	Contact Us
4GB MySQL™	\$500	Contact Us
8GB MySQL™	\$1,000	Contact Us
16GB MySQL™	\$2,000	Contact Us
32GB MySQL™	\$4,000	Contact Us

※ 출처 : Joyent

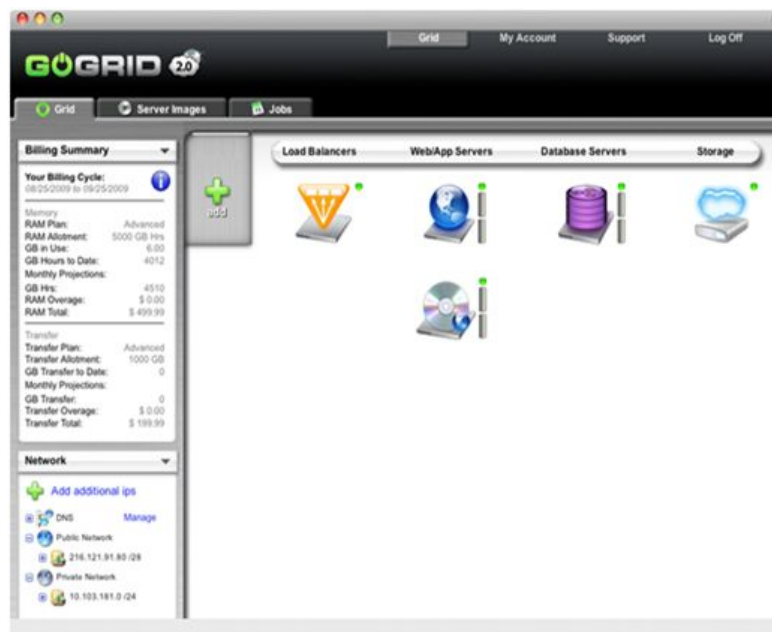
(그림 5-28) Joyent 서비스의 어플라이언스 방식의 요금표(2)

3. Gogrid

Gogrid에서 사용자는 쉽고 간단히 마우스 클릭 몇 번만으로 리눅스 또는 윈도우 클라우드 서버를 만들고 운영할 수 있고, MyGSI(GoGrid Server Image)을 통해 GoGrid Server Image를 만들고 수정, 적용할 수 있다.

GSI는 사용자의 원하는 OS와 애플리케이션들을 모두 한 이미지로 저장할 수 있으며, 사용자는 새로운 서버를 할당받거나, 서버를 온라인 시키는데 걸리는 시간을 감소시킬 뿐 만 아니라 서버의 규모를 유연하게 확장, 축소시킬 수 있다.

아래와 같이 Load Balancers, Web/App Servers, Database Servers, Storage들을 설정하고, 서버를 구동하는데 필요한 OS, 애플리케이션 등을 선택한 후, Save를 하게 되면 하나의 Golden Image가 생성이 된다. 사용자는 생성된 Golden Image로 서버를 다운시키고 다시 온라인 시킬 수 있다.



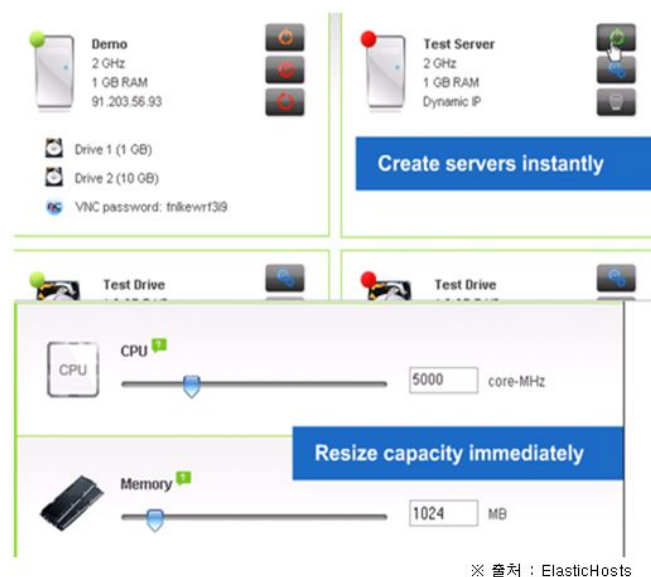
(그림 5-29) GoGrid의 시스템 설정

사용자는 기본적인 웹 데이터베이스 클라우드 서버 생성, 하드웨어 로드밸런서, 그리고 저장 공간을 만들 수 있다, 만약 이미지가 있다면 이미지를 로드함으로써 어느 시간 어느 장소에서든 서버를 만들고 확장 축소를 할 수 있으며 자신만의 클라우드 컴퓨팅 인프라스트럭처를 관리할 수 있다.

4. ElasticHosts

ElasticHosts의 Flexible Cloud Server 서비스는 사용자는 서버를 즉각적으로 만들 수 있으며 자원의 할당량의 재조정을 쉽고 간단히 할 수 있으며, OS와 애플리케이션을 선택하면 자동적으로 구성은 완료된다. 그리고 사용자는 웹과 API를 통하여 생성한 인스턴스를 관리할 수 있다.

ElasticHosts의 가상 서버들은 기존의 호스팅 서버와 같이 사용자가 직접 컴퓨팅 자원의 관리할 수 있다. 사용자는 자신의 가상 서버의 크기를 유연하게 확장 및 축소시킬 수 있다. 사용자는 웹 브라우저를 이용하여 자신의 서버에 사용할 웹 어플리케이션 설치할 수도 있다.



(그림 5-30) ElasticHosts의 시스템 설정

5. Elastic Computing Platform(ECP)

ECP는 사용자 요구에 맞춘 인프라스트럭처를 퍼블릭 클라우드 형태로 제공하는 서비스로서, 어플리케이션에 따른 자동적인 스케일링 등의 클라우드의 장점들을 제공한다. ECP에서는 자동적인 클라우드 설정 엔진이 있어 개인의 가상머신을 설정해주고, 관리, 적용시켜 준다. ElasticValet은 가상 어플리케이션 요소들의 적당한 위치를 찾아주고 물리적인 공간과 가상공간에서 어떻게 적용이 될 것인지를 판단해준다. ElasticValet은 오프라인 VM image의 미리 정의된 용량, 네트워킹, 클러스터 스테이트 등, 수정함과 적용할 수 있다.

또한 ECP는 Amazon의 EC2와 컴퓨팅 연동이 가능하여 무한한 확장성을 제공할 수 있으며, SLA 관리, 프로비저닝 시스템과 같은 풍부한 API를 제공하여 어플리케이션 성능, 사용자의 경험, 그리고 IT 관리 시스템을 직접 관리할 수 있다.



※ 출처 : Elastic Computing Platform(ECP)

(그림 5-31) ECP의 시스템 설정

ECP에서는 Virtual Infrastructure Management으로 사용자의 클러스터들과 머신을 관리하기 쉬운 인터페이스를 제공합니다. 시작, 정지, 재부팅과 같은 가상 머신의 호스트를 가능케 해주며, 제공되는 네트워킹 설정이 아닌 사용자만의 네트워킹을 재정립할 수 있는 Virtual Network Manager도 제공됩니다. 또한 제공되는 OS가 아닌 VM Creator를 사용하여 ISO나 XVM2를 사용하여 Red Hat Enterprise나 마이크로 소프트 사의 윈도우를 설치할 수 있다.

6. Amazon Elastic Compute Cloud(EC2)

아마존의 EC2 서비스는 웹 기반 서비스로서 클라우드에서의 컴퓨팅 자원의 크기를 자유롭게 재조정할 수 있는 서비스를 제공한다. EC2는 사용자가 지정한 모든 컴퓨팅 자원의 제어권을 부여하며, 아마존이 검증한 컴퓨팅 환경을 사용할 수 있도록 한다.

아마존 EC2는 새로운 서버 인스턴스를 만들고 부팅하는 시간을 단축시킬 뿐만 아니라 사용자로 하여금 쉽고 빠르게 원하는 컴퓨팅 자원에 따라 증가시키거나 감소시킬 수 있다. 그리고, 아마존 EC2는 가상 컴퓨팅 환경을 제공하며 그것은 웹 서비스 기반 인터페이스로 다양한 OS의 인스턴스가 시작할 수 있게 해준다. 또한, 사용자가 만든 어플리케이션 환경을 로드할 수 있게 해상 시작네트워크 접근 권한 관리, 마지막으로 사용자가 원하는 만큼의 인스턴스가 사용할 수 있도록 서비스한다.

EC2를 사용하기 위해선 단순히 사용자의 어플리케이션, 라이브러리, 데이터, 관련된 설정을 포함한 아마존 머신 이미지(AMI)를 만들고 그 AMI를 아마존 S3에 업로딩한다. 여기서 EC2는 이미지를 보관하는데 있어 쉽고 간단하게 할 수 있는 툴을 제공한다. 사용자는 제공되는 아무 타입의 인스턴스나 OS를 선택하여, 원하는 만큼의 AMI를 제공되는 웹 서비스 API나 많은 관리 도구를 사용하여 시작, 종료, 관리할 수 있다.

EC2는 사용자로 하여금 IaaS와 같이 인프라스트럭처를 골라 AMI를 만들고 로드하여 부팅할 수 있는 서비스를 제공한다. 그렇기 때문에 사용자는 사용자가 원하는 infrastructure를 고를 수 있으며, 또한 PHP, Perl, VB.NET, C#, JAVA, RUBY과 같은 웹 개발언어로 사용가능 자원, 관리는 사용자가 관리할 필요 없이 웹 프로그램, 도메인을 사용합니다. 요금에 따른 제한이 있지만 무한적인 자원을 제공해 개발할 수 있는 플랫폼도 제공한다.

7. AppNexus

AppNexus는 인프라스트럭처를 제공하며 사용자에게 신속하고 간편하고 안정적이게 제공한다. AppNexus는 견고하고 가격대비 효율성이 높고 즉각적인 용량 확보가 가능한 모든 빌딩 블록 인프라스트럭처를 제공하기 위해 만들어 졌다. 그러므로, AppNexus의 인프라스트럭처는 사용자가 클라우드 컴퓨팅을 하는데 있어서 무한의 가능성을 제공한다.

AppNexus에서는 easy to use api를 통하여 즉각적으로 업데이트된 시스템을 사용할 수 있도록 제공하고, AppNexus에서 제공하는 가상화 컴퓨팅으로 사용자는 간단히 윈도우와 같은 OS를 선택할 수 있으며, 다른 자원은 언제든지 필요에 따라 추가, 제거가 가능한 인스턴스를 생성하여 실행하거나 종료할 수 있다.

AppNexus가 제공하는 인스턴스는 가상화 컴퓨팅의 핵심으로 가상 머신으로도 불리기도 한다. 각 인스턴스는 물리적인 서버에서 가상화 레이어의 가장 상위 계층에서 OS 시스템을 작동한다. 그러므로, 사용자는 원하는 OS를 선택하여 마음껏 수행하고 사용할 수 있다. 또한 사용자는 자원의 효율성을 극대화시키기 위해 여러 인스턴스를 한 서버에서 수행할 수 있다. 각 인스턴스는 자신 하나만이 서버를 운영하고 있는 것으로 생각을 할 것이고 자기 자신만의 IP주소를 사용하며 공유되는 CPU, memory, 디스크 공간을 사용한다. AppNexus는 현재 가상화 기술로는 Xen hypervisor를 사용하여 인스턴스를 수행할 수 있도록 제공한다.

CDN BANDWIDTH

DNS / GSLB EAST COAST DATACENTER

LOAD BALANCING

ON-DEMAND SERVERS PRIVATE VLAN

WEB SWITCH ADMIN WEBLOG

HADOOP CLUSTER

TRANSACTIONAL DB

CLUST

LOGS

BACKUPS

NETEZZA DATA WAREHOUSE

STORAGE

SECURITY / ROUTING / SWITCHING

SERVICE & SUPPORT APACHE APACHE APACHE APACHE (CLUSTER)

MONITORING TOOLS

MGMT TOOLS

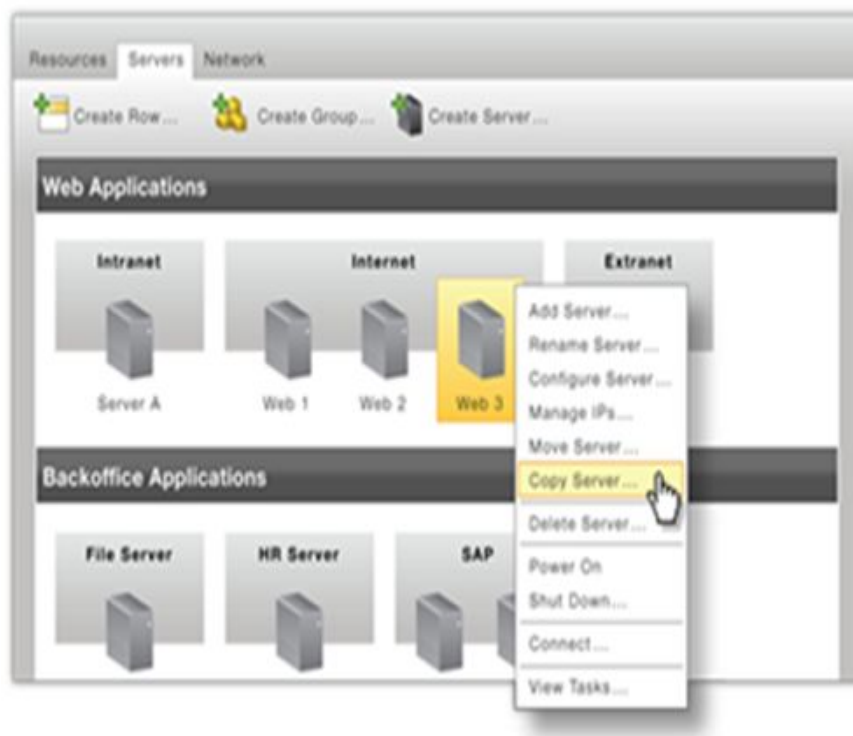
©2009 AppNexus Inc. All Rights Reserved.

※ 출처 : AppNexus

8. Terremark

Enterprise Cloud™는 자원의 프로비저닝에 있어서 혁신적인 관리플랫폼을 제공합니다. 따라서 사용자가 수행해야할 어플리케이션의 인프라스트럭처를 만드는데 있어서 며칠이 아닌 몇 분만에 그 환경을 제공해준다. 어렵고 비싼 물리적 서버를 구입하고 사용하는 것에 반해 Enterprise Cloud 서비스는 프로세스의 자원 관리, 용량 그리고 네트워크에 있어서 사용자가 원하는 서버를 쉽게 제공합니다.

Enterprise Cloud는 사용자가 언제 그리고 어디에서나 사용할 수 있는 유용하고 동적인 컴퓨팅 자원 할당서비스를 제공하고 그 시스템은 Terremark가 검증된 Infinistructure™ utility 컴퓨팅 플랫폼을 기반으로 막대하고 다양증된네트워크 연결과 높은 수준의 데이터센터가 공급된다. 그러므로 Enterprise Cloud는 무한용량의 높은 성능을 가진 안전증된클라우드 인프라를 제공하게 된다.



※ 출처 : Terremark

(그림 5-33) Enterprise Cloud 사용 예

Enterprise Cloud는 새로운 무한 자원 웹 포털, 그것은 가장 최적화된 장소에서의 자원으로서 서버를 동적으로 프로비저닝할 수 있도록 해주는 어플리케이션을 제공한다. 몇 분이 지나면 사용자는 프로비저닝 된 가상 서버를 설정, 그룹화 또는 조직화를 통하여 사용자의 서버에게 동적으로 각각의 역할을 부여할 수 있으며, 미리 설정된 마이크로소프트 윈도우, 리눅스 그리고 선의 솔라리스 OS의 서버들이 존재합니다. 따라서 사용자는 그 인스턴스를 가져다 사용할 수도 있다.

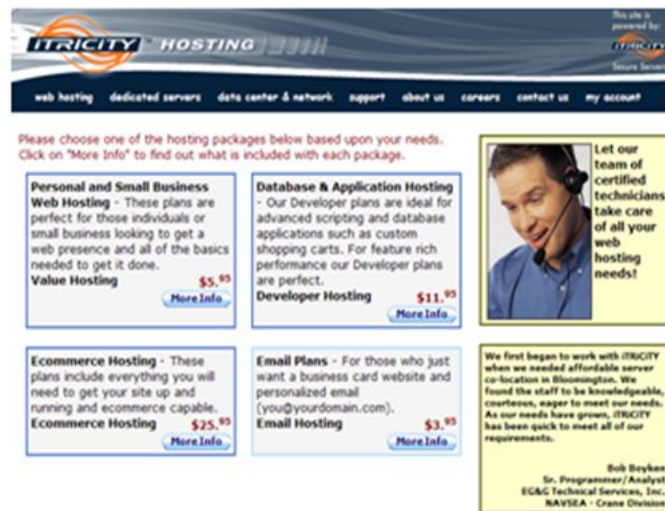
9. iTRiCiTY

iTRiCiTY는 다른 클라우드 IAAS와는 조금 다른 방법으로 서비스를 제공한다. 하지만 그 개념은 거의 클라우드 서비스와 비슷하다.

먼저 iTRiCiTY는 Web hosting, Dedicated Servers 두 가지 서비스를 제공한다. Web hosting 서비스는 다시 4가지로 구분이 되는데 먼저 개인적으로 사용하거나 작은 비즈니스에서 사용되는 웹호스팅 서비스를 제공합니다. 이 서비스는 개인이나 작은 단위의 회사에서 웹 환경이 필요하거나 웹기반의 작은 시스템이 필요할 경우 등록하여 사용하게 됩니다. 여기서 또 standard, Ultimate, Premium로 나뉘어 제공되는 인프라스트럭처가 달라진다.

사용자는 이 서비스를 사용하게 되면 기술적인 도움과 사용자만의 컨트롤패널, 그리고 즉각적인 계정 설치 또한 사용에 불만족 시 환불 되는 시스템을 갖추고 있으며 FTP 계정에 접속할 수 있는 권한을 부여받는다. 이와 같이 각 서비스별로 인프라스트럭처를 정해놓고 그것을 사용자가 선택하여 서비스를 사용하면 됩니다. Web hosting의 경우 네트워킹과 저장능력에 거의 초점을 두고 있다.

iTRiCiTY는 다른 클라우드 IAAS와는 달리 사용자는 자원의 확장 및 축소를 하는데 제한을 두고 있고 가상화 툴들을 제공하지 않는다.

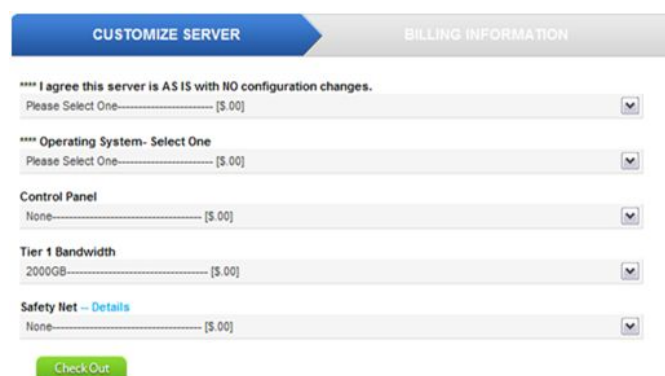


※ 출처 : iTRiCiTY

(그림 5-34) iTRiCiTY의 서비스 방식들

10. layeredtech

Layeredtech Dedicated server는 구매하기 적당하고, 유연하며, 안정적으로 OS, 컨트롤패널, 데이터베이스 등 다양한 어플리케이션을 제공한다. Layeredtech에서는 데이터 센터에서는 높은 성능의 랙 서버들을 공급합니다. 또한 Rapid Deployment server라는 웹서비스를 제공한다.



※ 출처 : layeredtech

(그림 5-35) Layeredtech Dedicated server

ITRiCiTY와 같이 사용자는 Layeredtech에서 미리 정의해놓은 기본적인 머신들을 선택하여 (그림 5-35)과 같이 구체적인 사항을 정할 수 있도록 서비스한다. OS로는 windows와 Linux 그리고 Unix를 사용할 수 있으며, Layeredtech Dedicated server의 강화된 시각효과와 리눅스의 컨트롤 패널들을 제공한다. 그 패널들로는 cPanel, Direct Admin, Parallels Plesk, Parallels Pro가 있다.

Layeredtech는 구매 적당한, 용량 확대 및 축소가 가능한 데이터베이스 소프트웨어를 제공한다. 데이터의 보관과 유지를 위하여 데이터 백업 등을 제공하여 사용자는 적은 서버 성능 용량으로 데이터 보존을 할 수 있도록 한다.

제 6 장 클라우드 컴퓨팅 적용에 따른 인터넷 서비스 변화

클라우드 시대가 도래함에 따라 IT업계는 새로운 시대를 맞이하게 된다. 이 새로운 패러다임의 실체는 방대한 수의 서버군과 이를 수용할 거대한 데이터센터 설비 및 웹 브라우저 등 인터넷 액세스 수단을 갖춘 단말이다. 현재의 컴퓨팅 환경과 그다지 차이가 없을 것으로 생각될 수 있지만, 그 규모, 유연성, 데이터 처리 효율, 운용, 소비전력 등 모든 면에서 비용과 효율을 극한에 이르기까지 추구한 궁극의 컴퓨팅 모델이다.

클라우드 시대가 도래하면 현재의 IT구축, 운용, 제공, 이용 등의 모든 면에서 변화를 요구하게 된다. 새로운 패러다임 시프트에 대응하지 못하는 컴퓨터 메이커, 서비스 제공자는 클라우드 시대에 살아남기가 어려울 것이다.

제 1 절 인터넷 서비스 이용환경의 변화

1. 초저가 PC 시장의 성장

복잡한 계산처리나 대용량 데이터 저장 등을 위해 클라우드 환경에서 사용자가 이용하는 단말은 고속의 프로세서나 대용량의 하드디스크도 불필요해지므로 초저가 PC 시장이 성장할 것이다.

초저가 PC로는 'ULCPC(Ultra Low-Cost PC)' 또는 '넷북' 등이 있다. 초저가 PC는 가격을 낮추기 위해 프로세서의 성능이나 탑재 메모리, 디스크 용량, 액정의 해상도 등은 종래 PC에 비해 떨어지지만, 인터넷이나 전자메일 정도의 이용을 전제로 설계되어 클라우드 단말로써의 기본적인 작업 실행에는 충분한 사양으로 되어 있다. 클라우드 시대의 도래와 함께 초저가 PC 마켓이 형성되고 있다.

가. HP의 'HP 2133 Mini-Note PC'

전 세계 PC 시장에서 매출 1위를 자랑하는 HP는 2008년 4월 599달러 초저가 PC인 'HP 2133 Mini-Note PC'를 발표하여 ULCPC 시장으로의 진입을 표명했다.

HP의 ULCPC는 CPU로 저가인 대만 VIA Technologies사의 C7-M을 채택함으로써 가격을 낮추고, 120GB의 하드디스크, 1280 x 768의 8.9인치 액정을 채택하여 비즈니스용으로도 견딜만한 사양으로 되어 있다.

나. Everex Systems의 'CloudBook'

Everex Systems의 ULCPC CloudBook은 399달러로 제공되고 있다. CPU는 대만 VIA Technologies사의 C7-M(1.0GHz), 기억장치는 30GB의 하드디스크를 탑재하고 리눅스 OS를 사용하고 있다. CloudBook은 클라우드 서비스 이용을 전제로 개발되었고, 웹 브라우저인 'Firefox'가 내장되어 있으며, 데스크톱에는 구글의 Gmail이나 구글 문서도구의 아이콘들이 나열되어 있다.

다. ASUSTeK Computer의 'Eee PC'

Eee PC의 스펙은 아래와 같다.

- o 인텔 모바일 CPU
- o 800 x 480의 7인치 컬러 TFT 액정
- o 4GB 플래시 메모리 하드디스크

가격은 미국에서 399달러로 제공되고 있으며, 데스크톱에서 사용자가 각종 인터넷 서비스를 바로 사용할 수 있도록 구글의 Gmail이나 구글 문서도구의 아이콘들이 나열되어 있다.

2008년 7월에 판매를 시작한 신기종에서는 액정 디스플레이가 1024 x 600의 8인치, 기억용량이 4GB에서 12GB로 상향됨에 따라 함께 무료로 사용할 수 있는 20GB의 온라인 스토리지 서비스가 제공되는 등 한층 더 클라우드를 의식한 제품이 출시되었다.

라. Dell의 'Inspiron mini9'

PC 시장의 2인자인 Dell은 2008년 9월 'Inspiron mini9'라는 ULCPC를 출시하였다.

2. 리눅스 OS의 시장 점유율 상승

현재 출시되고 있는 대부분의 초저가 PC들은 리눅스를 OS로 채택하고 있다. 리눅스는 윈도우에 비해 비용이 낮고 클라이언트에 맞춘 설정에 따라 설치 크기를 작게 할 수 있기 때문에 큰 기억용량을 필요로 하지 않는다는 장점을 갖고 있다. 또한, 인터넷과 이메일 정도의 이용을 전제로 하고 있는 ULCPC에는 윈도우보다는 리눅스가 더 선호되고 있다.

마이크로소프트는 리눅스를 OS로 채택한 ULCPC가 폭발적으로 판매됨에 따라 Windows XP의 신규 라이선스 판매를 2008년 6월 30일 종료하려던 계획을 ULCPC용으로 활용할 수 있는 Windows XP Home Edition만 연장하기로 발표하였다.

3. 웹 브라우저 기능의 고도화

클라우드 환경에서는 인터넷 브라우저의 의존도가 높다. 따라서 브라우저에서는 안심하고 이용할 수 있는 안정성과 보안이 더욱더 요구되고 있다. 또한 자바스크립트 기술을 이용한 Ajax 애플리케이션 등 고성능 웹 애플리케이션

의 쾌적한 동작을 위해서 브라우저의 고속화도 필요하다.

구글은 2008년 9월 독자적인 브라우저 ‘크롬(Chrome)’을 개발하여 베타버전을 제공하고 있다. 구글은 독자 브라우저 개발 착수 경위를 구글 공식 블로그에 ‘우리가 정말 필요로 했던 것은 평범한 브라우저가 아니라 웹 페이지와 웹 애플리케이션을 위한 모던한 플랫폼이다.’라고 설명하고 있다. 크롬은 2008년 9월 발표 시점에는 윈도우 버전만 제공되고 있으나, Mac OS X 버전이나 리눅스 버전 개발도 진행하고 있다. 구글은 더 복잡해질 웹 애플리케이션이 쾌적하게 동작할 플랫폼으로서의 역할을 브라우저에 맡긴 것이다.



(그림 6-1) 차세대 웹브라우저 - 구글 크롬

크롬의 특징은 심플한 사용자 인터페이스와 빠른 처리 및 안정성에 있다. 그 원동력이 되고 있는 것은 애플의 오픈소스 HTML 렌더링 엔진 ‘WebKit’과 구글이 독자적으로 개발한 자바스크립트 엔진 ‘V8’에 있다.

‘WebKit’은 애플의 ‘사파리(Safari)’ 브라우저나 구글의 휴대단말용 플랫폼 ‘안드로이드’에서 사용되고 있으며, 뛰어난 영상처리 성능을 가지고 있다. 독자 개발한 자바스크립트 엔진 ‘V8’은 기존의 자바스크립트 엔진보다 몇 배나 빠르다.

이로 인하여 Gmail 등 Ajax를 활용한 웹 애플리케이션이 빠르게 동작하는 등 기존 브라우저에서는 처리할 수 없는 차세대 애플리케이션도 대응할 수 있도록 하고 있다. 또한 안정성 면에서 '멀티프로세스 모델'을 채택하기 때문에 특정 탭에서 장애가 발생해도 다른 탭에는 영향을 주지 않고 브라우저가 멈추지 않는 구조로 되어 있다.

현재는 마이크로소프트가 웹 브라우저 시장을 70%이상 점유하고 있으나 구글은 웹 브라우저 시장 확보를 위해 독자적으로 브라우저를 개발한 것이 아니다. 구글은 단지 웹 페이지를 브라우징하기 위한 브라우저만이 아니라 복잡화하는 웹 애플리케이션 플랫폼으로서의 역할을 원활히 수행하기 위한 필요성에 의해 개발하였다. 이는 '마이크로소프트 오피스 와해를 목표로 한 구글 문서도구의 상위기능 버전 혹은 완전한 신규 애플리케이션 서비스일 수도 있다.

클라우드 서비스가 구글의 브라우저 없이는 동작하지 않게 된다면, 사용자는 새로운 브라우저를 설치하는 수고를 아끼지 않을 것이다. 그렇게 되면 마이크로소프트가 압도적 우위를 갖는 브라우저 시장의 점유율을 침식하고, 구글의 클라우드 서비스 이용자를 증가시키며 구글의 광고수입을 증가시킬 것이다.

제 2 절 IT비즈니스의 변화

1. 소프트웨어 벤더의 서비스 형태 변화

현재 소프트웨어 벤더는 SaaS를 통해 기존의 인스톨하는 방식의 소프트웨어 형태에서 라이선스 판매와 같은 새로운 형태의 변환을 강요받고 있다. 이는 기존의 방식과는 다른 수익모델이기 때문에 SaaS로의 전환은 단순히 소프트웨어의 제공방법을 변경하는 것 뿐만 아니라, 영업이나 마케팅 등도 포함한 비즈니스 모델 전반에 걸친 변화가 필요하게 될 것이다.

그리고 IaaS나 PaaS의 등장으로 더욱 새로운 변화가 요구되고 있다. 먼저 필요한 것은 클라우드 환경에 맞는 라이선스 체계의 재검토이다. 현재의 소프트웨어 라이선스 대부분은 아마존 EC2로 대표되는 가상서버 환경에서의 이용을 상정하고 있지 않다. 또한 1개월과 같은 단기 이용도 고려해야 한다.

그러나, 이미 오라클이 아마존 EC2에서의 이용에 맞춘 라이선스 체계를 발표하는 한편, MS 윈도우 OS를 아마존 EC2에서 이용할 수 있는 방향으로 아마존과 협의 중이다. 비즈니스 기회의 확대로 이어지는 이러한 움직임은 다른 소프트웨어 벤더로도 확산될 것이다.

또한 레드햇이나 썬 마이크로시스템즈가 각기 'RedHat Enterprise Linux', 'JBoss Middleware'나 'MySQL'의 아마존 EC2를 이용한 호스팅 서비스를 시작했듯이, IaaS를 이용한 새로운 서비스도 잇달아 시작되고 있다. 소프트웨어 벤더로서는 라이선스 체계 정비와 동시에 클라우드를 활용한 새로운 서비스 제공도 검토할 필요가 있다.

2. 서버 제조사의 마케팅 전략 변화

수많은 사용자에게 클라우드 서비스를 제공하기 위해서는 방대한 컴퓨팅

자원이 필요하다. 그러나 이러한 컴퓨팅 자원을 자사의 힘으로 안정적으로 공급할 수 있는 기업은 그리 많지 않다.

썬 마이크로시스템즈 CTO는 “세계에 컴퓨터는 5대만 있으면 충분하다”라고 발언한 바 있다. 이는 클라우드 서비스에 필요하게 될 충분한 컴퓨팅 자원을 안정적으로 계속 공급할 수 있는 기업은 전 세계에 5개사 정도밖에 없다는 의미일 수도 있다. 이에 따라 서버 제조사의 전략도 큰 변환이 있어야 한다. 지금까지와 같은 기업 사용자에게 대한 서버 판매 비즈니스는 단계적으로 축소될 것이며, 전 세계 사용자에게 서비스를 제공하는 대형 프로바이더 몇 개사만이 고객으로 남게 될 것이다. 즉 한정된 대형 프로바이더의 요구에 맞는 제품 개발 여부가 존속을 결정 할 것이다.

이미 델, HP, IBM 등 미국의 서버 제조사는 클라우드 환경을 상정한 제품 개발로 선회하기 시작하고 있다. 델은 “클라우드 컴퓨팅”이라는 말을 미국 특허 상품국에 상표등록하려고 한 것으로부터 알 수 있듯이 일찍부터 이 새로운 시장을 목표로 해왔다. HP는 인텔, 야후와 공동으로 클라우드 컴퓨팅 연구개발을 수행하는 “클라우드 컴퓨팅 테스트베드”라는 프로젝트를 창설했다. 한편으로는 클라우드 서비스의 제공자를 대상으로 운송용 컨테이너 내부에 최대 22기의 서버용 랙을 갖춘 데이터센터 솔루션을 발표했다.

3. 네트워크 장비 벤더의 마케팅 전략 변화

이더넷 스위치나 서버 부하분산 장비 등을 제조, 판매하는 네트워크 장비 벤더에도 그 영향을 미친다.

구글이 완성된 서버를 외부로부터 구입하는 게 아니라 CPU나 메모리 등의 부품을 매입해서 직접 서버를 조립한다. 구글이 서버를 자사에서 개발하는 이유는 여러 벤더의 상용제품이 비용이나 소비전력 등의 면에서 구글의 요구에 부합되지 않기 때문이다. 또한, 서버와 함께 10G 이더넷 스위치를 직접 설계·개발하고

있는데 서버와 마찬가지로 상용 이더넷 스위치가 요구사항에 부합되지 않기 때문이다. 또한, 아마존 S3는 2008년에 두 번 다운을 경험했는데 그 원인이 부하분산장비였다고 한다.

결국 현재까지 일반 기업 대상으로 설계, 개발되어 온 이더넷 스위치나 부하분산장비 등의 네트워크 장비는 막대한 컴퓨터를 수용해야만 하는 클라우드 환경에서는 적합한 것이 아니다. 이는 네트워크 장비 벤더에게 비즈니스 기회임과 동시에 위협이기도 하다. 클라우드 서비스 제공자의 요구에 부합하는 제품을 개발할 수 있다면 당연히 비즈니스 기회는 넓어지나 여기에는 제품전략이나 마케팅전략을 대폭 수정해야 할 필요가 있다.

4. 시스템 통합업체의 위기

클라우드 환경으로의 변화에 따라 서버나 스토리지 등 하드웨어를 포함해 시스템 통합 비즈니스를 전개해온 시스템 통합업체들은 타격을 입을 것이다. 클라우드 환경에서는 기업 사용자가 하드웨어를 구입할 필요가 없다. 따라서 점차 기업 사용자에게 판매할 하드웨어는 감소해 갈 것이며, 이로 인하여 하드웨어 벤더의 판매 파트너로서 이익을 벌어들인 비즈니스는 대폭 축소될 수밖에 없을 것이다.

IT 기반 구축을 해온 시스템 통합업체는 하드웨어 자체 판매보다는 하드웨어나 OS, 미들웨어를 조립해서 구축하는 IT 통합을 통해 이익을 가져왔었다. 현재의 IT 환경은 높은 성능이나 가용성, 보수성, 개발생산성 등을 비롯해 환경의 변화에 신속하게 대응할 수 있는 유연성이 요구되고 있다. IT 환경의 최적화는 효율적인 애플리케이션 실행, 효율적인 비즈니스 프로세스의 실현과 연계되어 고객의 비즈니스를 성공으로 이끌 수 있다.

특히 시스템 통합업체에게 있어서 PaaS는 매우 큰 위협이 된다. 세일즈포스닷컴이나

구글이 제공하는 PaaS를 고객이 사용하기 시작하면 자신들의 비즈니스를 빼앗기게 될 뿐만 아니라, 시스템 가동 후의 운용, 보수도 없을 것이기 때문이다.

5. 임대서버 사업자, 호스팅 사업자의 서비스 형태 변화

아마존의 EC2나 구글의 App Engine과 같은 저렴한 요금 혹은 무료 서비스는 임대서버 사업자나 호스팅 사업자에게 많은 영향을 미치고 있다.

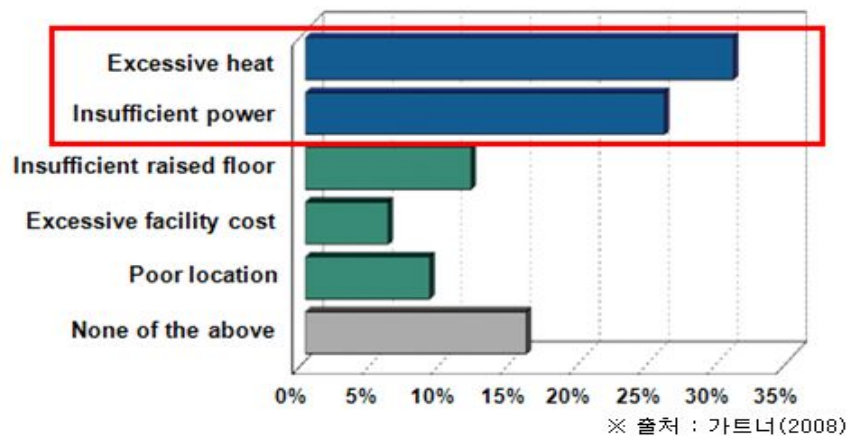
구글 App Engine은 현재 무료이며 개발언어가 파이썬으로 한정되어 있어 개발자가 한정적이다. 그러나 다른 개발언어로의 대응도 진행됨에 따라 장차 호스팅 사업자를 위협하게 될 것이다.

아마존 EC2는 구글과 같은 제약이 적고 윈도우 OS로의 대응도 시작되었으며 현재 무료는 아니지만 매우 저렴한 요금으로 제공을 하고 있으므로 더 큰 영향을 미칠 것이다. 또한, 아마존 EC2는 리소스의 증감이 용이하다는 유연성과 함께 자사의 IT 인프라 운용 노하우가 담긴 서비스를 이용할 수 있다는 점에서 신뢰성, 가용성, 보안 측면에서 많은 이점을 갖고 있다.

제 3 절 IT 인프라의 변화

1. 데이터 센터의 그린화

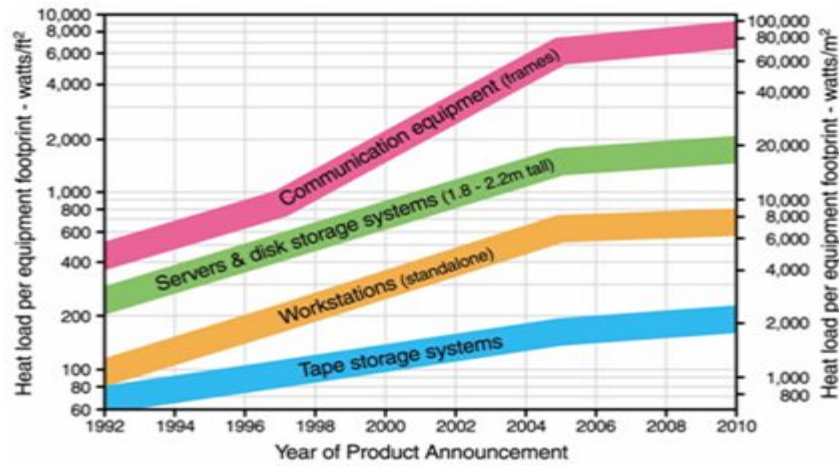
오늘날 IT 벤더가 당면하고 있는 거대한 과제 중 하나가 그린 IT이다. 그린 IT는 저전력, 열감소 등 지구환경에 친화적인 IT를 활용하자는 것이다. 그린 IT의 대상 중 하나가 다수의 컴퓨팅 장비가 설치된 데이터 센터이다.



(그림 6-2) 데이터센터 설비 중 가장 문제가 되는 부분

그린 IT는 (그림 6-2)와 같이 전력비용이나 장비의 냉각비용 절감과도 밀접한 관계가 있다. 데이터센터에서 발생하는 비용 중 계속적으로 발생하는 전력비용이나 냉각 비용 등의 운용비용 절감은 데이터센터 사업의 경쟁력 강화를 위한 중요한 요소이다.

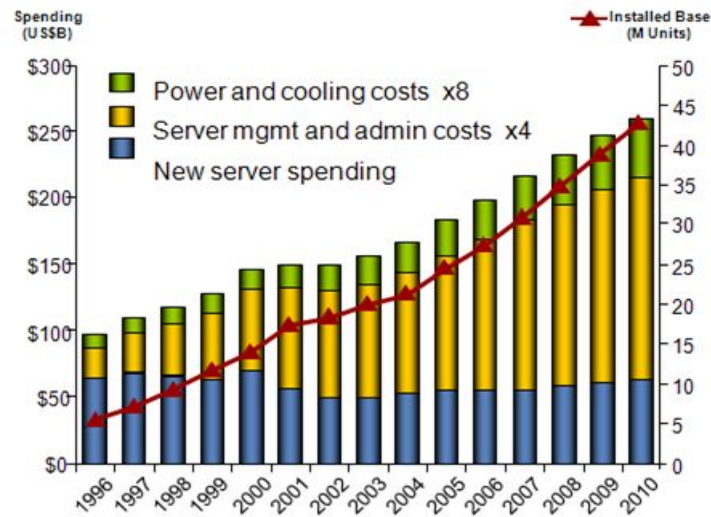
특히 클라우드 서비스를 제공하는 데이터센터는 방대한 컴퓨터 장비를 필요로 하므로 전원설비나 장비냉각을 위한 공조 설비 등의 “데이터센터 설비의 효율화”와 서버나 네트워크 장비 등의 “데이터센터 장비의 효율화”라는 두 가지 측면에서 그린화가 필요하다.



※ 출처 : The Clouds 2009 발표자료

(그림 6-3) HW의 단위면적당 열발생 추이

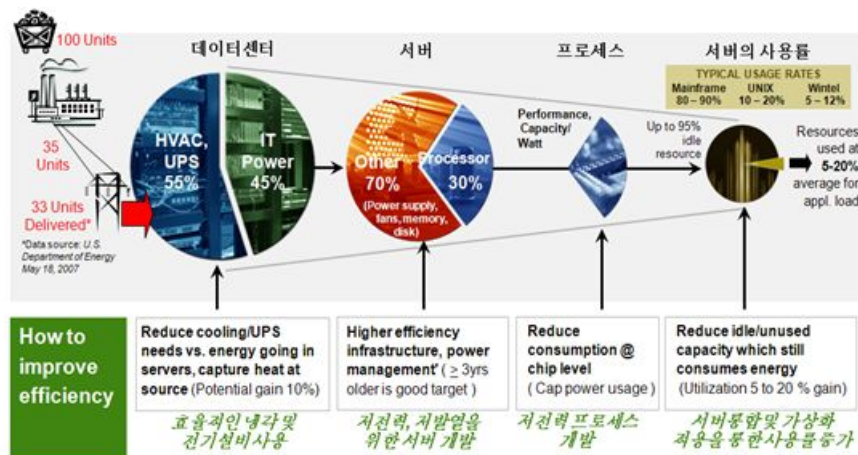
서버와 스토리지의 급속한 증가로 인해 데이터센터의 공간부족이 예상되고 있으며, (그림 6-3)과 같이 데이터센터의 냉각 능력과 하드웨어의 열발생 추이와의 불일치를 보이고 있다.



※ 출처 : 세계도시 CIO 포럼

(그림 6-4) IDC 분야별 소요 비용 추이

또한, (그림 6-4)에서와 같이 전력과 냉각 비용이 4년 후에는 37%가 증가하여 신규서버 구매비용의 71%가 될 것으로 예상되고 있다.



※ 출처 : 클라우드 컴퓨팅 전용 시나리오 및 잠재적 기술요소 세미나(2009.10)

(그림 6-5) 데이터센터 내 에너지의 흐름

가. 컨테이너형 데이터센터

최근 서버 벤더들이 개발에 각축을 벌이고 있는 것이 ‘컨테이너형 데이터센터’이다. 컨테이너형 데이터센터는 서버나 스토리지 장비, 냉각장치 등 데이터센터로서 필요한 기능을 고밀도로 집적하여 컨테이너로 구성한 것이다. 내구성을 갖추고 이동성을 갖고 있어서 ‘모바일 데이터센터’라고도 부른다.

컨테이너형 데이터센터는 밀폐된 환경으로 인해 실내의 온도관리를 효율적으로 할 수 있기 때문에 냉각효율이 뛰어나 종래의 데이터센터보다 고밀도로 집적할 수 있다. 또한, 컨테이너 외부에 전원입력과 네트워크 포트를 갖추고 있어 외부로부터 전원 및 네트워크를 연결하면 바로 가동되므로, 기존 데이터센터 구축보다 매우 빠르게 대응할 수 있다. 컨테이너를 추가하기만 하면 사업의 확대에 맞춰 용이하게 증설도 가능하므로 클라우드 환경에 적합한 데이터센터이다.

마이크로소프트는 클라우드 서비스를 위해 미국 시카고에 건설 중인 데이터 센터의 1층은 최대 220기의 컨테이너형 데이터센터로 구성할 예정이다.

(1) 썬 마이크로시스템즈의 'Sun Modular Datacenter'

최초로 컨테이너형 데이터센터로 비즈니스를 시작한 곳은 썬 마이크로시스템즈이다. 2006년 10월 '업계표준인 운송 컨테이너를 기반으로 모듈식의 무인 데이터센터를 구축한다.'라는 아이디어를 기초로 "Project Blackbox"라는 컨테이너형 데이터센터의 프로토타입을 발표하여 이후 2008년 1월 "Sun Modula Datacenter"로서 상용화 되고 있다. 이 발표에서 프로토타입의 장점을 아래와 같이 제시했다.

- o 컨테이너 1기에 썬 서버 "SunFire" 250대가 탑재 가능
- o 초기 비용은 종래의 100분의 1
- o 단위면적당 비용은 5분의 1
- o 전력소비효율 20% 향상



(그림 6-6) Sun Modular Datacenter(1)



(그림 6-7) Sun Modular Datacenter(2)

(2) HP의 'HP POD(Performance Optimized Datacenter)'

HP는 2008년 7월 40x8피트 크기의 컨테이너에 최대 3,520대의 컴퓨터 노드, 또는 1만2천대의 하드디스크 드라이브(최대 12PB의 스토리지 용량)를 탑재 가능한 컨테이너형 데이터센터 'HP POD'를 발표했다.

HP POD는 전력 이용효율에서도 뛰어나다. HP의 벤치마크에 따르면 데이터센터 설비의 전력효율의 지표인 PUE⁴⁾는 1.25에 이른다. PUE가 작을수록 IT 장비 이외의 공조 설비나 전원장치에 의한 전력소비의 비율이 낮고 IT 장비를 작동시키기 위한 전력효율이 높다는 것을 의미한다. 일반적인 경우 PUE는 3이상이었으며, 그린 IT에 관한 단체인 '그린 그리드(Green Grid)'에서는 그린화를 위한 PUE 목표 값을 1.6으로 설정하고 있다. 또한, 종래에 비해 냉각비용도 45% 절감할 수 있다고 한다.



(그림 6-8) HP POD(1)



(그림 6-9) HP POD(2)

(3) 랙커블 시스템즈(Rackable Systems)

랙커블 시스템즈에서는 대량으로 서버를 필요로 하는 데이터센터로의 납품을 상정해서 '고집적', '저소비전력', '저냉각비용'을 키워드로 서버제품을 1999년 창업 때부터 개발하고 있다.

4) PUE : 데이터센터 전체의 소비전력을 서버 등의 IT 장비가 차지하는 소비전력으로 나눈 값

랙커블 시스템즈의 서버제품 길이는 통상의 랙 마운트형 서버의 절반밖에 되지 않으므로, 랙커블 시스템즈의 컨테이너형 데이터센터 제품은 12m x 2.4m의 컨테이너 1개당 최대 2,800대의 서버를 탑재할 수 있다. 또한, 지금까지 일반적이었던 교류(AC) 전원방식에 비해 변환손실이 적고 소비전력량을 줄일 수 있는 직류(DC) 전원방식으로 제공하므로 전력비용을 30% 절감할 수 있으며, 80%의 냉각비용을 절감할 수 있다.

야후, 아마존, 마이크로소프트와 같은 클라우드 서비스 제공자에게 제품을 제공 중에 있다.

나. 데이터센터의 위치 이동

일반적으로 데이터센터가 소비하는 전력의 약 3분의 1은 장비의 냉각에 사용되고 있으며 이는 IT 장비가 소비하는 전력보다도 많아지고 있다. 즉, 데이터센터 설비의 소비전력을 줄이기 위해서는 냉각의 효율화가 첫 번째 해결과제이다.

데이터센터의 냉각 효율화를 위해 데이터센터의 한랭지역 구축·추진의 일환으로 야후나 마이크로소프트 등은 아이슬란드에 추진하고 데이터센터 건설을 추진하고 있다.

2. 네트워크 환경의 고도화

클라우드 컴퓨팅 환경 변화는 유비쿼터스 시대의 기반이 된다. 유비쿼터스(ubiquitous)라는 말이 최근 유행하고 있지만 명확하게 합의된 정의는 찾기 어렵다. 단지 그 단어에서 무선 랜 등 새로운 네트워크 기술을 연상하거나, 네트워크로 연결된 세상에 대한 하나의 정치적 구호 정도로 받아들일 뿐이다. 기술 환경

이 발전하면서 각종 통신망 등 네트워크들은 날이 갈수록 광대역화되고 다양한 기기의 네트워킹 접속이 가능해졌으며, 네트워크에 대한 소비자들의 이용과 의존도 역시 빠르게 커져가고 있는 실정이다. 모든 것이 네트워크와 연결되는 세상의 특성을 이해하지 않고서는 오늘날의 소비자를 이해하기 어려울 것이다.

궁극적인 유비쿼터스의 형태는 우리 생활과 IT환경의 완전한 결합인데, 이 개념에 적용될 수 있는 세상의 범위가 너무 넓어 누구도 유비쿼터스의 구체적인 대상과 범위에 대해 명확한 선을 긋기가 힘들다. 통신회사에서는 네트워크 측면에서 유선망과 무선망의 통합에 중점을 두고 이야기하고 있고, 제조업체에서는 정보가 전기기와 칩에 관련된 이야기가 주가 된다. 양쪽 다 유비쿼터스의 단면들이지만, 이야기의 초점은 서로 다르다. 그러나 향후 도래할 일종의 현상으로서 유비쿼터스를 이해하기 위해선 몇 가지 공통적인 인식은 공유하고 있을 필요가 있다.



(그림 6-10) 유비쿼터스 컴퓨팅 모델

가. 유비쿼터스 환경의 요소

유비쿼터스의 필수불가결한 두 요소는 네트워크와 네트워크에 연결되는 사물이다. 전화선이라는 네트워크는 전화기들을 연결하고 있고, ADSL이란 네트워크는 컴퓨터들을 연결하고 있으며, 무선통신은 휴대폰 단말기들을, 무선 랜은 PDA나 컴퓨터들을 연결하고 있다. 유비쿼터스의 핵심은 네트워크와 네트워크에 연결되는 사물이 한없이 늘어나 말 그대로 우리가 네트워크로 둘러싸인 환경에 놓인다는 것이다.

사람들마다 기관마다 유비쿼터스에 대한 정의가 차이나는 이유는 얼마나 다양한 네트워크에 얼마나 수많은 사물이 연결되는가에 대한 합의가 없기 때문이다. 이는 유비쿼터스라는 개념을 적용할 수 있는 범위가 그만큼 광범위함을 뜻한다. 현재 일본에서는 이미 종래 우리가 IT의 영역이 아니라고 생각한 부분까지도 유비쿼터스화에 관한 논의가 전개되고 있는데, 예를 들어 의류제품 하나하나에까지 손톱만한 칩을 넣어서 재고관리를 하거나 잡지의 광고 페이지에 칩을 넣어 가지고 있는 단말기로 직접 쇼핑을 할 수 있게 하는 등의 기술이 이미 현실화되었거나 조만간 현실화를 눈앞에 두고 있다. 이 역시 모두 유비쿼터스화의 일부라고 할 수 있다.

나. 유비쿼터스 환경의 특징

유비쿼터스 시대의 특징은 네트워크 속에서 사물의 특정화(特定化)의 진전 및 확산이라고 할 수 있다. 여기서 특정화란 각각의 사물이 고유의 정체성(identification)을 가진다는 의미로 전화가 그렇고 컴퓨터가 그렇다. 매년 많게는 모델 당 수백만대의 휴대폰이 팔려나가지만, 무선 통신망 속에서는 휴대폰 제품 하나하나마다 고유한 번호가 붙어있어 개개 제품의 식별이 가능하다. 네트워크에 연결된 컴퓨터들 역시 각각의 IP주소를 가지고 네트워크 속에서 스스로의 정체성을 가지고 있다.

대량생산된 제품이지만 각각 고유의 식별 ID를 가지고 있는 셈이다. 이렇게 각각 고유의 식별 ID가 부여되는 대상이 한도 끝도 없이 늘어나 네트워크 속으로의 편입이 확산된다. 이것이 유비쿼터스 시대의 특징이다. 현재 검토되고 있는 수준에서는 가전제품과 홈 네트워킹이 우선적인 특정화의 대상이다. 외부에서 전화를 걸어서 원격으로 세탁기를 돌리거나, 집에 있는 카메라를 작동시켜 휴대폰 액정화면으로 집안을 살펴보는 가정 보안 시스템이 실현되기 위해 세탁기와 카메라에 각각 네트워크상에서 식별할 수 있는 고유의 ID를 부여하는 것이 필수적이다. 실제로 현재의 기술로도 각각에 ID를 부여하는 것이 어느 정도 가능해졌기 때문에, 홈 오토메이션과 같은 SF영화에서나 볼 수 있던 기술들이 하나하나 실현되고 있다.

다. IPv6의 확산

고유 ID의 부여는 현재 대량생산되고 있는 수많은 제품으로 확산될 예정이다. 앞으로 의복이나 책과 같은 공산품까지도 개개의 식별이 가능하게끔 변모되어 갈 것이다. 간략하게 유비쿼터스 시대를 구현하기 위한 기술적 조건에 대해 훑어보면 먼저 개개의 사물을 식별하기 위해 휴대폰 전화번호와 같은 식별 도구가 필요한데 여기에서 큰 역할을 하는 것이 IPv6이다.



(그림 6-11) 유비쿼터스 환경의 개인화 모델

현재 네트워크상의 컴퓨터 식별에 사용되는 체계는 IPv4로서 172.191.123.101

등과 같은 식으로 자신의 컴퓨터 IP주소를 설정할 때 흔히 접하게 된다. 그러나 IPv4의 번호는 32비트의 체계이다. 쓸 수 있는 번호가 43억개 정도이기 때문에 언젠가는 주소가 포화상태에 도달하게 된다. IPv6는 부족한 IPv4 주소를 확장하여 128비트 체계로 만들어지기 때문에 43억개의 네제곱까지 주소가 확장된다.

즉 현재의 IPv4체계에서는 식별용으로 쓰이는 주소가 전세계 인구 1인당 하나도 채 돌아가지 않지만, IPv6에서는 1인당 약 5.6×10^{28} 의 어드레스가 생긴다. 거의 무한대의 식별주소가 생기는 것이다. IPv6로 식별도구는 확보될테지만 이들을 어떻게 네트워크로 연결시킬 것인가가 문제이다. 현재 컴퓨터는 모뎀을 통해서, 무선 단말기는 안테나 및 송수신 모듈을 통해서 각각 네트워크에 연결되어 있으나, 접속 대상이 세상 만물로 확장되면 크기와 원가에 있어서 극소를 지향하는 네트워크 접점이 필요하게 된다.

따라서 무선식별(RFID, Radio Frequency Identification) 태그와 같이 무선으로 대상을 식별할 수 있는 극소의 IC칩 역시 유비쿼터스 시대를 심화시키는 전제 조건으로 거론된다. 접속을 위한 접점이든 식별을 위한 주소든 전제가 되는 것은 「네트워크」이다. 지금까지 주로 ADSL, VDSL 등을 중심으로 발전해 온 데에 덧붙여 앞으로는 무선 네트워크의 확장 및 네트워크 전송 용량과 속도의 개선이라는 방향으로 네트워크가 발전하는 것이 전제가 된다는 점이다.

또 한가지 중요한 것은 네트워크상에서 이들 식별된 사물 간의 상호작용이다. 지금까지는 네트워크에 연결되는 단말기를 가진 사용자간의 상호작용이나, 사용자와 사물간의 상호작용이 대부분이었으나, 앞으로는 사물과 사물사이의 상호작용의 영역이 급격히 확장되어 인간이 느끼지 못하는 사이에 수 많은 네트워크 정보가 움직이는 시대가 도래 하게 된다. 이는 필연적으로 네트워크의 정보량의 증가와도 관계가 되는 것으로서, 유비쿼터스 시대에는 유선망뿐만 아니라 무선망에 있어서도 브로드밴드화가 중요한 조건이 된다.

제 4 절 클라우드 컴퓨팅의 도입 효과

1. 적용 기업의 전략적 효과

o 지속적인 경쟁 우위

글로벌 IT 시스템을 자체 개발하는 것보다 지속적인 개발 업그레이드가 글로벌 클라우드 서비스 공급자에 의해 빠르게 이루어짐으로써 최신 트렌드에 맞추어 고객에 대응할 수 있는 능력을 가질 수 있다.

o 정보 검색을 통한 지능적 우위

검색 서비스에 기반한 글로벌 클라우드 서비스를 통해 시장 상황을 더 정확히 예측하거나 고객의 요구 사항에 더 적절하게 대응하여 전반적으로 시장 수준에 비해 기업의 정보 전략적 가치를 높이는 능력이 배양된다.

o 글로벌 언어 지원에 따른 지적 자산 증가

글로벌 서비스에 따른 브랜드 노출과 직원 사기 증대, 다국어 지원으로 기업 문화의 다양성과 인적 자원의 언어 능력 향상, 조직 전반에 걸쳐 글로벌 지적 자산을 좀 더 효율적으로 축적 관리하고 공유 할 수 있도록 촉진해준다.

2. 사회적 의의

o 컴퓨팅 인프라의 사회 간접제(SOC)로의 변화

1893년 시카고 세계박람회(the Columbian Exposition, 콜롬버스의 신대륙 발견 400주년 기념 박람회)에서 최초로 전력회사를 통해 전체 박람회의 전력 공급을 시도

하였다. 이를 통하여 전기기기에 개별적 발전 장치를 과감하게 하나의 전력 공급 체계로 엑스포를 진행하였으며 10만개의 전등과 아크등, 네온등으로 박람회의 밤을 밝혔다. 당시 직류 전기 공급체계가 약 30년 이후 교류 전기 공급 방식으로 바꾸면서 광역화하여 사회의 혁신적 변화 중 하나인 전력의 사회간접재화는 박람회가 그 시발점이 되었다.

이와 마찬가지로 클라우드로의 전환은 사회의 또 다른 혁신적인 변화로 IT 자원의 사회간접재화를 가져올 것이다. 이를 “전 세계 기업들이 자사 데이터센터에 1년에 약 1조 달러씩 투자한다. 이는 전기가 처음 발명됐을 때 발전기를 설치해 스스로 동력을 만들어 내는 것과 같은 이치다. IT도 전기와 같은 “거대한 변혁(Big Switch)”의 물결이 몰려오고 있다”라고 주장하고 있다.

3. 그린 IT로서의 효과

IT 부문의 녹색화가 새로운 과제로 부상하고 있는 가운데 2007년 가트너 보고서에는 전 세계 CO2 배출량 중 2%가 ICT 전력 소비로 발생하고 있으며, 2025년에는 10~15%로 증가할 것으로 전망했다. 특히, 우리나라는 2008년 국가 CO2 총배출량의 2.8%가 ICT 전력 소비로 발생하여 글로벌 평균보다 높은 실정이다.

그린IT에 대한 전문가들의 다양한 의견들이 있다.

- o “서버와 스토리지의 증가로 인해 데이터 센터에서 에너지 비용을 IT를 사용하는 부서별로 부과할 시대가 도래한다.”
- IBM / Consultant studies, September 2007
- o “데이터센터의 에너지 사용량은 지난 10년간의 추세로 보면 매 4년마다 두 배로 증가하였고, 이제 고객들에게 늘어나는 전력 사용량과 발열 관리가

주요 이슈가 될 것이다.”

- Koomey, February 2007

o “IT 사용자들의 81%는 향후 몇 년간은 IT 제품을 구매할 때 그린 IT가 중요한 요소가 될 것이라고 응답했다.”

- IDC Green Survey, November 2007



※ 출처 : 가트너(2007)

(그림 6-12) 2008년 주요 기술 Top 10

특히, 가트너는 (그림 6-12)와 같이 2007년 말에 새롭게 등장하였지만 여러 방면에 적용해야 할 여러 기술 중에 그린 IT를 첫 번째로 선정하는 등 그린IT는 주요 이슈로 지속적으로 떠오르고 있다.

클라우드로의 전환은 그린 IT 실현에 주요한 역할을 할 것이다.



※ 출처 : KT경제경영연구소(2009)

(그림 6-13) 클라우드 도입으로 인한 그린 IT 효과

KT 경제경영연구소의 “저탄소 녹색 성장을 위한 그린 IT의 비전과 전략” 보고서에서 가상화 기술 도입한 클라우드 서비스 적용으로 인하여 서버의 효율이 30% 이상 증가로 인해 TCO 비용이 20~30% 절감될 것으로 예상하였다. 이로 인한 그린 IT 효과는 (그림 6-13)과 같이 예상하고 있다.

제 7 장 결 론

클라우드 서비스는 전혀 새로운 개념이 아니지만, 최근 들어 클라우드 서비스에 대한 관심이 고조되고 부각되고 있다. 미국의 금융위기에서 촉발된 전 세계적인 경제 불황을 타개하기 위하여 기업들은 IT운영비용을 최대한 절감하고자 노력하고 있으며 이러한 측면에서 IT자원을 아웃소싱하는 클라우드 서비스가 상당히 매력적인 대안으로 부각되고 있다. 또한, 휴대폰, 스마트폰, 넷북 등 상호 연결되는 모바일 기기들의 증가와 실시간 스트리밍, 웹 2.0 애플리케이션, 모바일 커머스 등의 확산에 따른 대규모 트래픽 처리를 위한 동적 인프라의 수요가 증가하고 있다는 것과, 네트워크 및 가상화 기술의 고도화 등으로 인해 IT 자원을 인터넷을 통해 제공할 수 있는 인프라 환경이 마련되면서 클라우드 서비스의 잠재적 시장 가치에 대한 재평가가 이루어지고 있다..

클라우드 서비스 환경 변화가 끼치는 영향은 매우 크다. IT자원에 대한 투자비용을 대폭 감소시킬 수 있으며, 시장 및 사업 환경 변화에 따른 유연성과 무한 확장성을 확보할 수 있다. 특히, 클라우드 서비스 환경하에서의 인터넷은 이용자가 필요할 때 접속하는 것이 아니라 항상 이용자와 연결되어 있으며 다양한 서비스를 제공할 것이다.

[표 7-1] 클라우드 서비스 활성화를 위한 현안

관점	주요 현안
이용자 관점	① 클라우드 서비스의 안정성에 대한 우려 ② 데이터의 보안성 및 기밀성에 대한 불안감 ③ 클라우드 서비스 도입 효율성에 대한 객관적인 검증 부재
공급자 관점	④ 초기시장 부재에 따른 선 순환적 경영체계 미흡 ⑤ 비즈니스 운영 메커니즘 및 노하우 등의 정보 부재
산업구조 관점	⑥ 중소기업 중심의 산업구조에 따른 시장 창출 및 확산역량 부족 ⑦ 법·제도/표준화 등의 클라우드 서비스 활성화를 위한 기반환경 미비

그러나 클라우드 서비스 시장이 조기 창출되고 활성화되기 위해서는 [표 7-1]과 같이 몇 가지 선결되어야 할 문제점을 안고 있다.

클라우드 서비스는 차세대 인터넷 서비스의 코어로서 상당한 잠재력과 함께 선결해야 할 과제를 안고 있다. 국내 클라우드 서비스 기업들이 IBM, MS, Amazon, Google 등의 글로벌 IT기업과의 경쟁에서 주도권 및 경쟁우위를 확보하기 위해서는 우리만의 차별화된 경쟁우위를 가질 수 있는 무언가가 필요한 시점이다. 이를 위해서 몇 가지 중점 추진 사항을 들면 다음과 같다.

① 선택과 집중을 통한 차별적 경쟁우위를 확보

제한적 기술력을 지닌 국내 기업의 경우 글로벌 IT기업의 대형 클라우드를 모방해서는 해답을 찾을 수가 없다. 클라우드 서비스가 적용 가능한 분야를 선별하고 분야별로 특화된 클라우드 서비스 모델 개발 및 사업화에 역량을 집중해야 할 것이다. 초기 단계에서는 파급력이 큰 공공 분야부터 시범사업을 실시하여 Best Practice를 발굴하고, 서비스 운영 메커니즘 및 노하우 등에 대한 정보를 공유함으로써 민간기업이 자생할 수 있는 시장 여건을 조성해야 한다. 이러한 분야별 특화된 클라우드 서비스의 성공경험이 밑거름이 되어 이종산업간 대규모의 융합 클라우드로 진화하여 규모의 경제를 달성함으로써 글로벌 경쟁력을 확보하게 될 것이다.

② 공급자 및 이용자가 참여하는 유기적 클라우드 생태계 구축·활성화

클라우드 서비스는 네트워크, 하드웨어, 소프트웨어 및 서비스 등 다양한 업종 및 업체들이 참여하는 대표적인 IT 컨버전스 모델로서 활성화에 따른 연관산업의 파급효과가 지대한 분야이다. 따라서 공급자, 이용자 그룹 등이 포괄적으로 참여하는 생태계를 구축하고 각자의 역할 분담에 따른 전문화와 유기적 협업을

통해 끊임없이 클라우드 서비스 모델을 개발·사업화 하여 생태계 구성원 모두 윈-윈 할 수 있는 지속가능한 선순환 생태계로 발전시켜야 할 것이다.

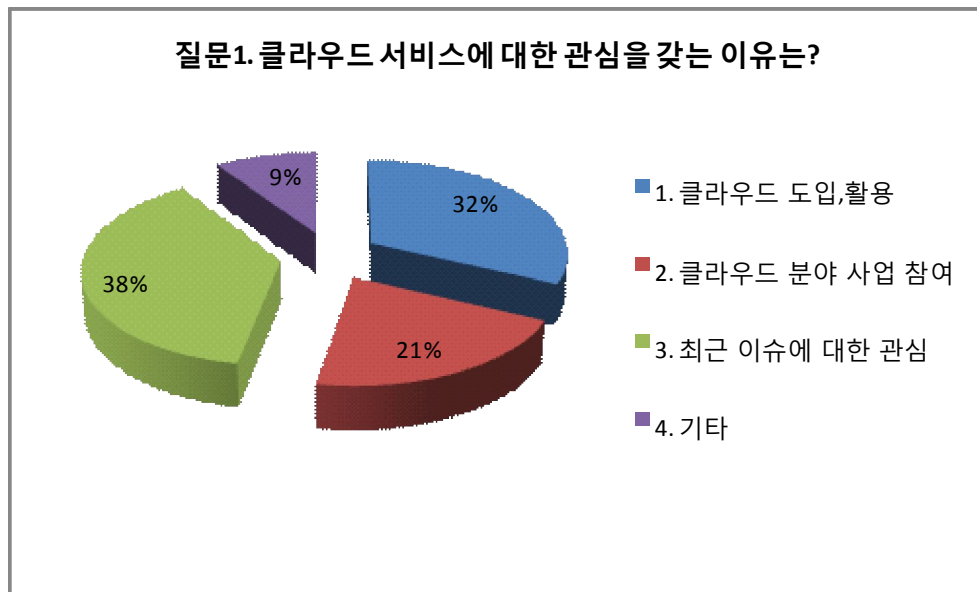
③ 민·관의 포괄적 협력을 바탕으로 클라우드 서비스 활성화 기반 조성

정부에서는 클라우드 서비스 핵심기술에 대한 전주기적 R&D 지원체계 마련을 통해 국내 기업의 기술역량 및 글로벌 경쟁력을 강화해야 하며, 클라우드 서비스 보급 촉진을 위한 이용자, 공급자 측면에서의 관련 법제 정비를 시급히 추진해야 할 것이다. 그리고 민·관의 협력을 통해 클라우드 서비스 및 공급자에 대한 사전 인증 및 사후 보증체계를 확립하여 클라우드 서비스의 신뢰성 및 안정성을 제고해야 하며, 국내외 표준화 및 보급·확산에 역점을 두어야 할 것이다.

부록. 설문 조사 결과

질문1. 클라우드 서비스에 대해 관심을 갖으시는 이유가 무엇입니까?

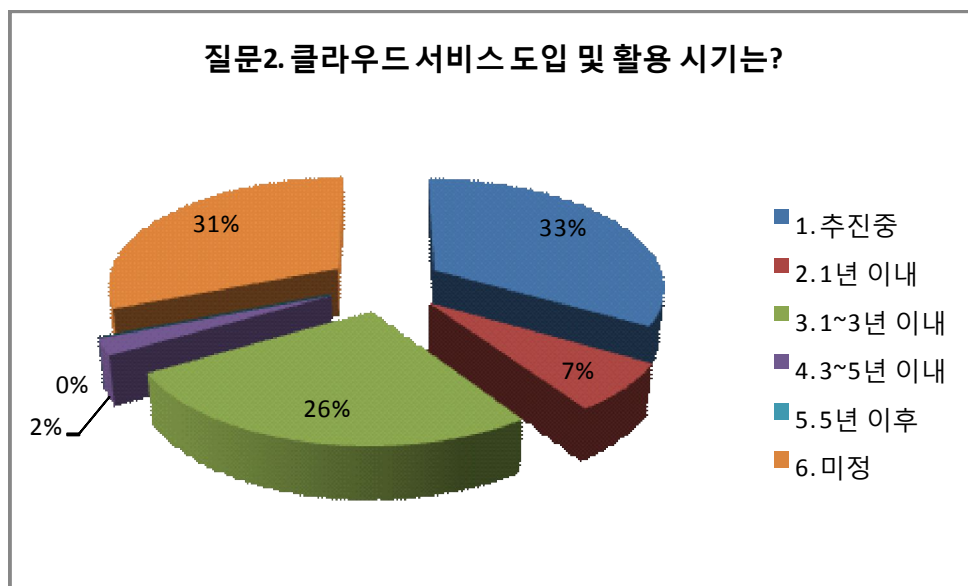
	응답수	비율
1. 클라우드 도입,활용	34	32%
2. 클라우드 분야 사업 참여	22	21%
3. 최근 이슈에 대한 관심	40	38%
4. 기타	10	9%



최근 클라우드 서비스에 대한 관심뿐만 아니라, 도입·활용에 70%의 관심을 가지고 있으며, 특히 클라우드 분야의 사업성에 대한 관심이 높은 것으로 나타났다. 또한, 기타로 클라우드 서비스 분야에 대한 학계의 관심이 높은 것으로 나타났다.

질문2. 클라우드 서비스를 소속업체(기관)에 활용할 계획이 있으시다면, 그 시기는 언제쯤으로 예상하십니까?

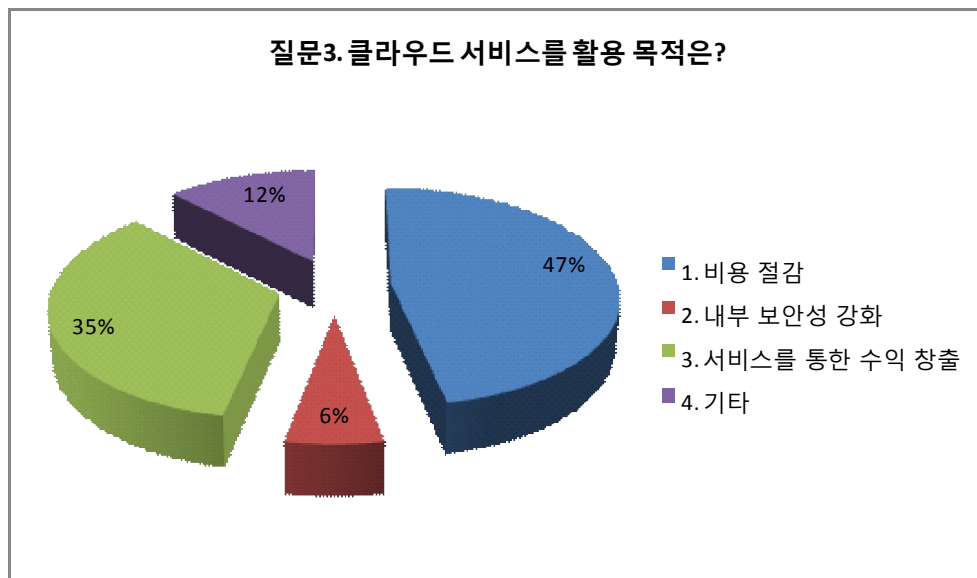
	응답수	비율
1. 추진중	28	33%
2. 1년 이내	6	7%
3. 1~3년 이내	22	26%
4. 3~5년 이내	2	2%
5. 5년 이후	0	0%
6. 미정	26	31%



클라우드 서비스에 대한 관심뿐만 아니라, 이미 추진 중이거나 1~3년 이내에 클라우드 서비스를 도입 계획을 가지고 있는 것으로 나타났다. 그러나 40% 이상은 도입에 따른 보안성 문제나 표준에 대한 우려로 인해 도입을 고려만 하고 있는 것으로도 보인다.

질문3. 클라우드 서비스를 활용할 계획이 있으시다면, 주요 목적이 무엇입니까?

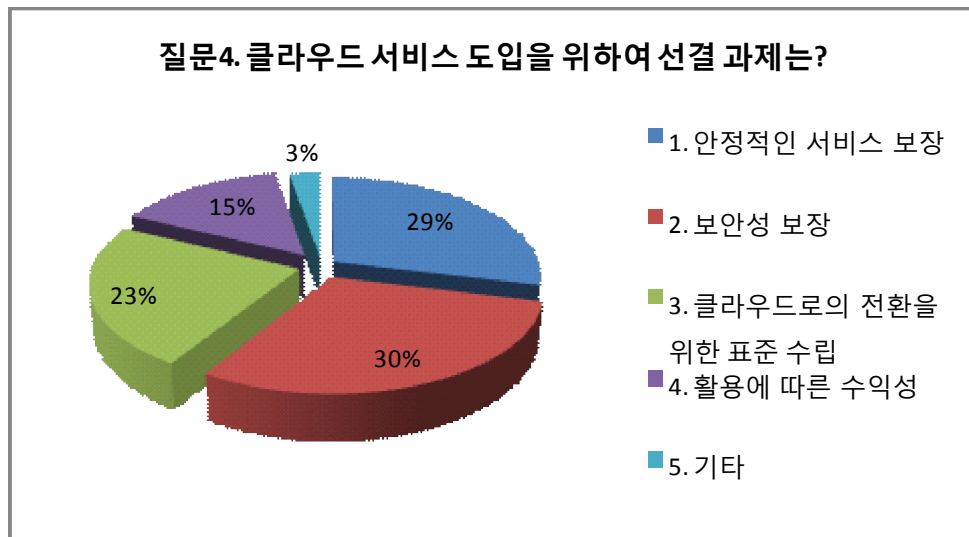
	응답수	비율
1. 비용 절감	46	47%
2. 내부 보안성 강화	6	6%
3. 서비스를 통한 수익 창출	34	35%
4. 기타	12	12%



클라우드 서비스를 도입 및 활용의 첫 번째 목적은 클라우드 서비스의 도입을 통해 IT 자원의 고정으로 지출되는 비용(유지비, 인건비 등) 지출이다.

질문4. 클라우드 서비스 도입을 위하여 선결되어야 하는 것이 무엇이라고 생각하십니까?

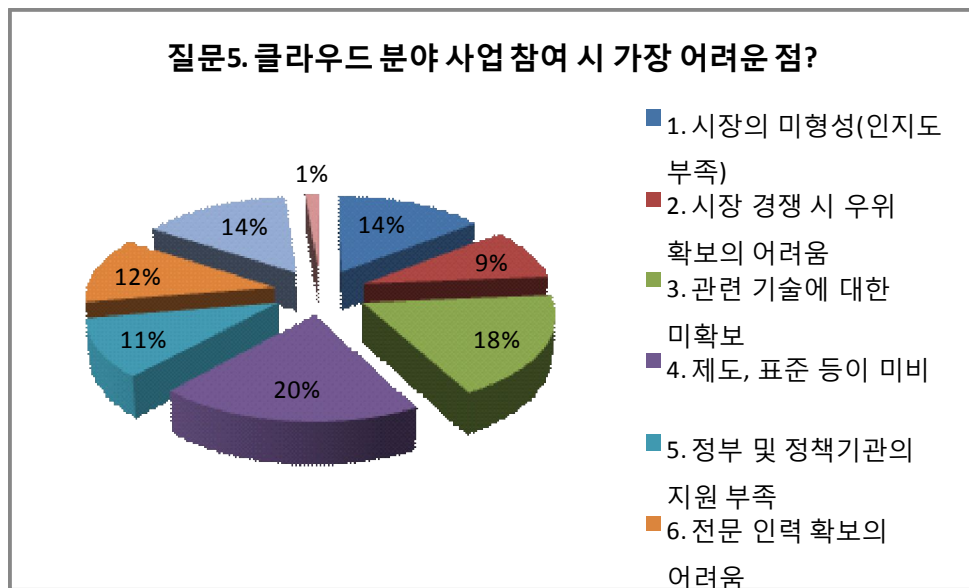
	응답수	비율
1. 안정적인 서비스 보장	42	29%
2. 보안성 보장	44	30%
3. 클라우드로의 전환을 위한 표준 수립	34	23%
4. 활용에 따른 수익성	22	15%
5. 기타	4	3%



클라우드 서비스 도입을 가장 저해하는 것은 보안성에 대한 우려이다. 위 차트에서와 같이 보안성 보장이 가장 선결되어야 할 당면 과제이다. 또한, 원격에서의 서비스에 따라 안정적인 서비스도 중요한 사항이다.

질문5. 클라우드 분야 사업 참여 시 가장 어려운 점이 무엇이라고 생각하십니까?

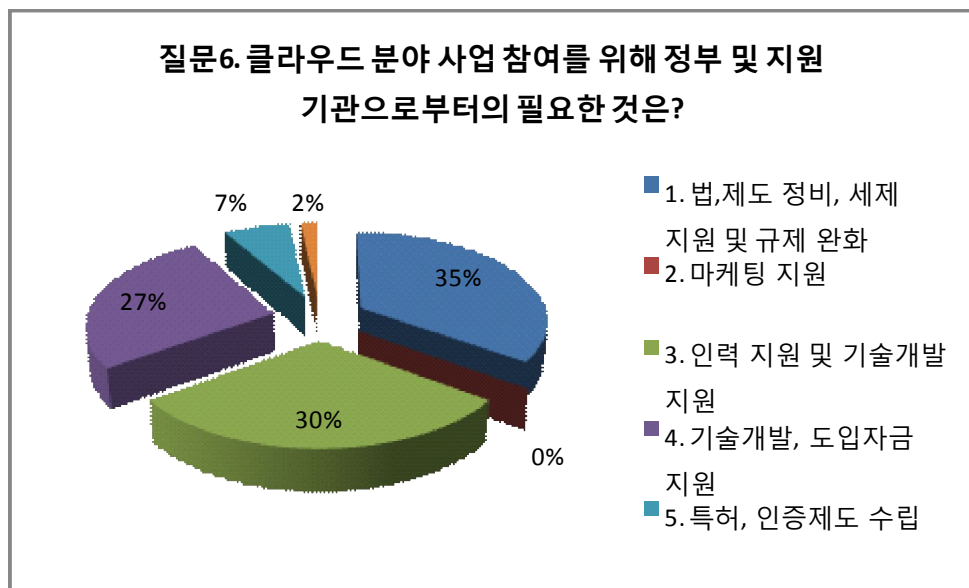
	응답수	비율
1. 시장의 미형성(인지도 부족)	22	14%
2. 시장 경쟁 시 우위 확보의 어려움	14	9%
3. 관련 기술에 대한 미확보	28	18%
4. 제도, 표준 등이 미비	30	20%
5. 정부 및 정책기관의 지원 부족	16	11%
6. 전문 인력 확보의 어려움	18	12%
7. 국내 참조 모델(선례) 미비	22	14%
8. 기타	2	1%



국내뿐만 아니라 국제적인 제도, 표준에 대한 부재가 클라우드 분야 사업 참여를 저해하고 있다.

질문6. 클라우드 분야 사업 참여를 위해 정부 및 지원 기관으로부터의 필요한 서비스가 무엇이라고 생각하십니까?

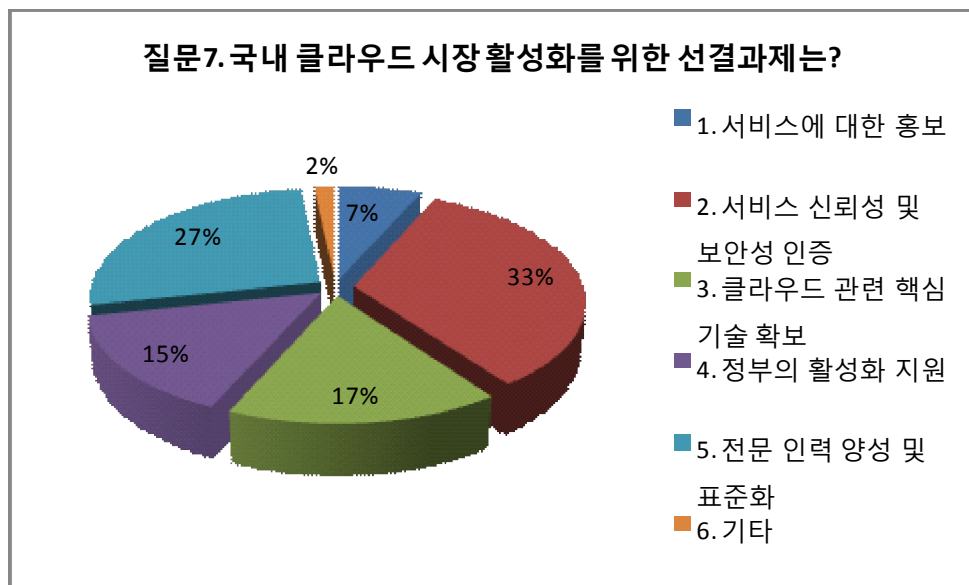
	응답수	비율
1. 법,제도 정비, 세제 지원 및 규제 완화	42	35%
2. 마케팅 지원	0	0%
3. 인력 지원 및 기술개발 지원	36	30%
4. 기술개발, 도입자금 지원	32	27%
5. 특허, 인증제도 수립	8	7%
6. 기타	2	2%



클라우드 환경으로의 기반 마련을 위해서는 국가적인 차원에서의 인력 양성 및 기술 개발에 대한 지원이 필요하다. 또한, 초기 도입을 위한 정부 지원도 요구되고 있다.

질문7. 국내 클라우드 시장 활성화를 위한 선결과제 무엇이라고 생각하십니까?

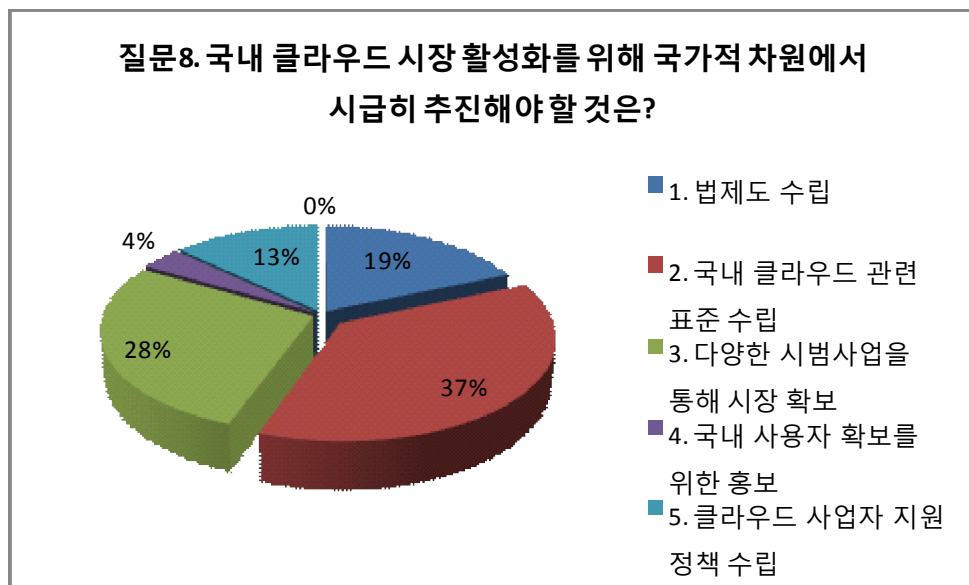
	응답수	비율
1. 서비스에 대한 홍보	8	7%
2. 서비스 신뢰성 및 보안성 인증	40	33%
3. 클라우드 관련 핵심 기술 확보	20	17%
4. 정부의 활성화 지원	18	15%
5. 전문 인력 양성 및 표준화	32	27%
6. 기타	2	2%



클라우드 시장 활성화를 위해서는 소비자들의 신뢰성과 보안성 확보가 필요하다. 또한 클라우드 분야 국가 경쟁력 확보와 시장 활성화를 위해 핵심 기술 확보도 필요하다.

질문8. 국내 클라우드 시장 활성화를 위해 국가적 차원에서 시급히 추진해야 할 것이 무엇이라고 생각하십니까?

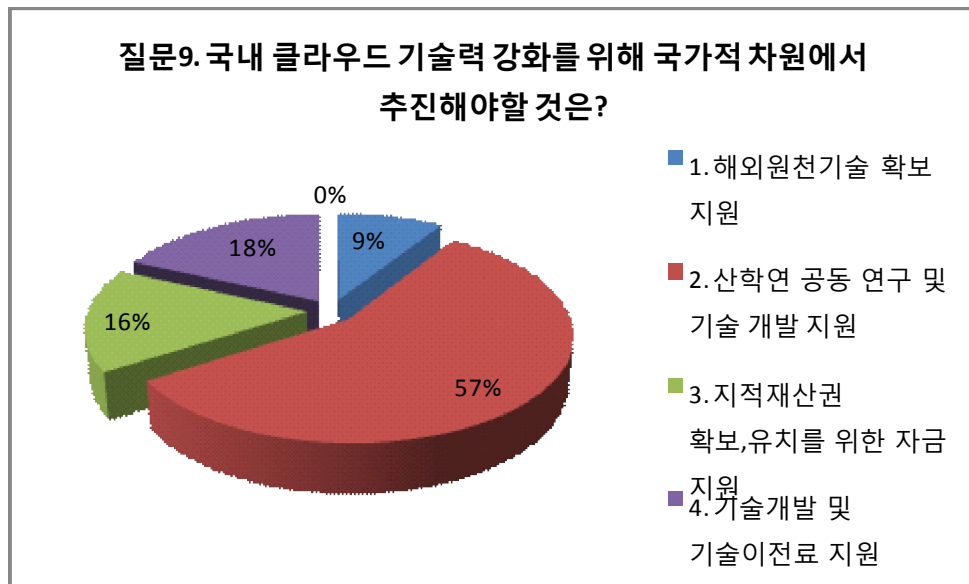
	응답수	비율
1. 법제도 수립	20	19%
2. 국내 클라우드 관련 표준 수립	40	37%
3. 다양한 시범사업을 통해 시장 확보	30	28%
4. 국내 사용자 확보를 위한 홍보	4	4%
5. 클라우드 사업자 지원 정책 수립	14	13%
6. 기타	0	0%



국가적 차원에서의 국내 표준 수립 및 국제 표준으로의 확장이 클라우드 기반 마련과 국가 경쟁력에 중요한 항목이다. 또한, 다양한 시범 사업을 통해 국내 조기 시장 도입이 필요하다.

질문9. 국내 클라우드 기술력 강화를 위해 국가적 차원에서 추진해야할 것이 무엇이라고 생각하십니까?

	응답수	비율
1. 해외원천기술 확보 지원	8	9%
2. 산학연 공동 연구 및 기술 개발 지원	50	57%
3. 지적재산권 확보,유치를 위한 자금 지원	14	16%
4. 기술개발 및 기술이전료 지원	16	18%
5. 기타	0	0%



국가적 차원에서 연구·개발 지원을 통한 클라우드 기술력 확보를 통해 국가 경쟁력 확보가 필요하다.