

클라우드 컴퓨팅 표준화 동향 및 전략

The Trends and Strategy of Standardization on Cloud Computing

IT 융합 정책 및 표준화 동향 특집

이강찬 (K.C. Lee) 서비스융합표준연구팀 선임연구원
이승윤 (S.Y. Lee) 서비스융합표준연구팀 팀장

목 차

- I. 서론
- II. 클라우드 컴퓨팅 표준화 이슈
- III. 클라우드 컴퓨팅 국제 표준화 동향
- IV. 클라우드 컴퓨팅 국내 표준화 동향
- V. 결론

* 본 논문은 지식경제부 정보통신표준기술력향상 사업의 클라우드 컴퓨팅 표준 개발
(과제번호: 2010-P1-19)의 지원으로 개발된 것임

2006년 아마존에서 컴퓨터 하드웨어 자원을 온라인으로 대여하는 사업을 시작한 이래, 현재까지 많은 클라우드 컴퓨팅의 개념 및 정의가 소개되고는 있다. 이러한 정의를 종합해보면, 클라우드 컴퓨팅은 인터넷 기술을 활용하여 'IT 자원을 서비스'로 제공하는 컴퓨팅으로 IT 자원(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크)을 필요한 만큼 빌려서 사용하고, 서비스 부하에 따라서 실시간 확장성을 지원받으며, 사용한 만큼의 비용을 지불하는 컴퓨팅을 의미한다. 그러나, 클라우드 컴퓨팅의 장점과 함께 문제점인 기업의 기술/서비스 독점 및 종속성에 대한 이슈가 제기되고 있고, 클라우드 컴퓨팅의 보안 문제도 대두되고 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위한 기술과 서비스의 표준 마련이 시급하기 때문에 2009년 상반기 현재, 클라우드 컴퓨팅 표준화 기구가 다수 설립되어 작업중에 있다. 본 고는 클라우드 컴퓨팅의 국내외 표준화 동향과 함께 대응 전략을 모색하고자 한다.

I. 서론

2006년 아마존에서 컴퓨터 하드웨어 자원을 온라인으로 대여하는 사업을 시작한 이래, 구글, 마이크로소프트, IBM 등 글로벌 IT 산업의 대표 주자들이 잇달아 클라우드 컴퓨팅을 차기 대표 사업 아이템으로 선언하면서 클라우드 컴퓨팅 시대를 개막함에 따라 개인 또는 기업은 IT 자원을 보유하고 관리하는 대신, 전기회사에서 공급하는 전기를 사용하듯 간단하고 저렴한 비용으로 IT 자원을 빌려서 사용함으로써 하드웨어, 소프트웨어를 위한 비싼 돈, 시간, 인력, 장소 소비 없이 인터넷에서 쉽고 저렴하게 모든 IT 자원을 바로 이용할 수 있게 되었다[1]-[3].

현재까지 수많은 클라우드 컴퓨팅의 개념 및 정의가 소개되고는 있지만, 이러한 정의들을 종합해보면, 클라우드 컴퓨팅은 인터넷 기술을 활용하여 'IT 자원을 서비스'로 제공하는 컴퓨팅으로 IT 자원(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크)을 필요한 만큼 빌려서 사용하고, 서비스 부하에 따라서 실시간 확장성을 지원받으며, 사용한 만큼의 비용을 지불하는 컴퓨팅을 의미한다.

그러나, 클라우드 컴퓨팅의 장점과 함께 문제점인 기업의 기술/서비스 독점 및 종속성에 대한 이슈가 제기되고 있고, 클라우드 컴퓨팅의 보안 문제도 대두되고 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위한 기술과 서비스의 표준 마련이 시급하기 때문에 2009년 하반기 현재, 클라우드 컴퓨팅 표준화 기구가 다수 설립되어 작업중에 있다. 본고는 클라우드 컴퓨팅의 국내외 표준화 동향과 함께 대응 전략을 모색하고자 한다.

II. 클라우드 컴퓨팅 표준화 이슈

클라우드 컴퓨팅 기술의 등장과 함께 중요하게 대두되고 있는 것이 표준화 이슈이며, 각 벤더별 독자 플랫폼 의존적인 솔루션 제공으로 인한 클라우드 컴퓨팅 플랫폼의 벤더 종속성은 플랫폼 신뢰성

문제와 함께 가장 우려되는 부분이다. 클라우드 컴퓨팅 분야는 그 특성상 개념 정립과 동시에 제품 출시가 이루어지고 있기 때문에 향후 제품간 상호호환성, 이식성, 보안성 등에 대한 심각한 문제가 야기될 것으로 예상되며, 이는 관련 이슈에 대한 표준화 작업이 시급하게 요구되는 상황이다. 하지만 아직 클라우드 컴퓨팅을 대상으로 국제 표준화를 추진하는 기구가 없는 상황이므로 국내 표준화를 시작으로 요구사항을 조기에 분석하고 시장 수요에 기반한 표준 개발을 추진하고 나아가 국제표준화 작업에 적절히 대응하는 전략이 필요하다.

클라우드 컴퓨팅 플랫폼에 대한 주요 표준화 이슈는 다음과 같이 정리할 수 있다.

1. 플랫폼 독립성 제공

현재 클라우드 컴퓨팅의 가장 큰 문제점으로는 플랫폼간 상호호환이 되지 않는 점이다. 즉, 개발자가 특정 클라우드 플랫폼을 기반으로 응용 프로그램을 개발하게 되면, 그 프로그램은 여타 클라우드 플랫폼에서 동작하지 않게 된다. 이는 특정 클라우드 플랫폼에서 서비스를 시작하게 되면 쉽게 다른 플랫폼으로 옮길 수 없는 큰 문제점을 안고 있다. 이러한 문제점은 본 논문에서 언급한 “서비스지향 클라우드 플랫폼 서비스 공통 API”를 통하여 어느 정도 해결할 수 있으며, 국내에 클라우드 컴퓨팅 서비스가 보다 보편화되기 이전에 선행적으로 표준화가 이루어져야 할 부분이다.

2. 플랫폼간 통합 서비스와 이동성 제공

클라우드의 또 다른 문제점으로 데이터 이동성을 들 수 있다. 클라우드 플랫폼에서 각각의 데이터는 서로 다른 형태로 저장/관리되고 있으며, 이를 위한 사용도 각기 다르다. 따라서 앞서 언급한 바와 같이 특정 클라우드 플랫폼에서 다른 클라우드 플랫폼으로 서비스와 데이터를 이동하고자 할 경우에 문제가 발생하고, 특정 클라우드 플랫폼에 종속적으로 서비스가 제공될 수 밖에 없게 된다. 따라서 본 논문에서

제시하는 “클라우드 서버 연동”에 대한 표준화가 요구된다.

3. 안전한 데이터 서비스 제공

구글의 AppEngine, 아마존의 EC2, S3를 포함한 AWS(아마존 웹서비스) 등 클라우드 컴퓨팅 플랫폼을 제공하는 서비스들이 많아지고 있고, 현재 제공되고 있는 클라우드 플랫폼은 안정적인 서비스 및 데이터 관리를 표방하고 있다. 그러나 비즈니스의 주요 데이터를 타사의 서버에 저장/관리하는 데에는 보다 강력하고 안전한 데이터와 서비스의 보안 정책이 요구된다. 최근 아마존의 EC2가 웹 UI를 지원하는 서비스가 발표되었는데, 이에 대한 보안의 논쟁이 진행중에 있다. 가트너에 따르면, 클라우드 기반 서비스를 통해 제공되는 보안 애플리케이션이 2013년까지 3배 이상으로 증가할 것으로 예상되는 바, 이에 대한 클라우드 지원 보안 프로세스 등의 표준화된 모델로서의 안전한 보안 대책이 요구되고 있는 상황이다.

4. 단말 독립적 서비스 제공

현재까지 대부분의 클라우드 서비스는 데스크톱에만 국한되어 제공되고 있으며 일부 모바일 단말을 지원하는 경우도 특정 단말로 한정되고 있다. 특히, 아마존의 서비스는 모바일 단말을 고려하고 있지 않기 때문에 단말 독립적인 서비스를 제공하기 위해서는 개발자가 일일이 작업을 해야 하는 수고가 발생하게 된다. 향후 클라우드 플랫폼은 다양한 단말과 유기적으로 연동 가능한 유비쿼터스 서비스 플랫폼으로 발전할 것으로 예상되며, 특히 국내와 같이 모바일 및 유비쿼터스에 대한 인프라가 갖추어진 경우 단말 독립적인 서비스는 필수적이며, 이는 클라우드 컴퓨팅뿐만 아니라, 이를 통하여 단말 시장의 활성화도 기대할 수 있게 된다. 단말 독립적인 서비스는 기본적으로 웹 표준을 준수하며, W3C[4] 모바일웹 표준화(MWI), 유비쿼터스웹 표준화(UWA) 활동과 연계한 표준화 작업이 요구된다.

5. 도메인별 클라우드 서비스 확장성 및 상호운용성

현재의 클라우드 플랫폼은 기본적인 인터페이스를 제공하고 개발자가 어떠한 서비스에 대해서도 개발 가능하도록 하는 것을 지향하고 있으며, 대부분이 기업용 서비스를 제공하고 있다. 그러나 보다 서비스가 확산되기 위해서는 도메인별 서비스를 특화한 클라우드 플랫폼의 제공과 상호운용성을 제공할 필요가 있다. 즉, 기업용 서비스뿐만 아니라 모바일 분야, 유비쿼터스 분야, 미디어 분야 등의 특정 도메인을 기반으로 서비스하는 특성을 살려서 상호운용 가능한 클라우드 플랫폼의 표준화가 요구되고 있다.

Ⅲ. 클라우드 컴퓨팅 국제 표준화 동향

1. OCC

OCC[5]은 클라우드간 상호호환성을 위한 표준과 프레임워크를 개발, 클라우드 컴퓨팅을 위한 참조 구현, 그리고 클라우드 컴퓨팅 테스트베드 관리를 목표로 설립된 비영리 컨소시엄이다.

OCC는 대학과 민간 기업이 주류를 이루고 있으며, 참여 업체는 Aerospace, Cisco, MIT Lincoln Labs, Northwestern University, Open Data Group, Sector Project, University of Illinois at Chicago, Yahoo 등이다.

2009년 현재 OCC에는 다음의 WG이 있으며, WG별 목표는 다음과 같다.

- Working Group on Standards and Interoperability for Large Data Clouds: 스토리지 클라우드와 컴퓨팅 클라우드를 위한 표준 인터페이스 개발, 대용량 데이터 클라우드를 위한 벤치마크 등의 상호호환 표준 개발
- The Open Cloud Testbed Working Group: 오픈 클라우드 테스트베드의 관리/운영을 위한 WG.

오픈 클라우드 테스트베드는 현재 Cisco C-Wave와 UIC Teraflow 네트워크를 사용하고 있음

- Open Science Data Cloud(OSDC) Working Group: 과학 데이터를 위한 대용량 데이터 클라우드 관리/운용을 위한 WG. 주로 바이오 데이터와 천문 데이터, 유전 데이터를 처리하는 대학이 중심
- Intercloud Testbed Working Group: IaaS와 PaaS간의 연결을 위한 프레임워크 연구 및 IF-MAP 기반의 서비스를 이용한 테스트베드 구축이 목표

2. CCIF

CCIF[6]는 글로벌한 클라우드 컴퓨팅 생태계를 목표로 설립된 기구로서 주요 활동 내용은 단일화된 방법으로 정보를 교환하는 하나 이상의 클라우드 플랫폼을 위한 프레임워크와 온톨로지를 개발하는 것이다.

Unified Cloud Interface는 CCIF에서 추진중인 프로젝트로 다양한 클라우드 API를 통합하여 표준화되고 개방된 클라우드 인터페이스를 개발하는 것을 목표로 하고 있다(그림 1) 참조. 내부적으로 UCI

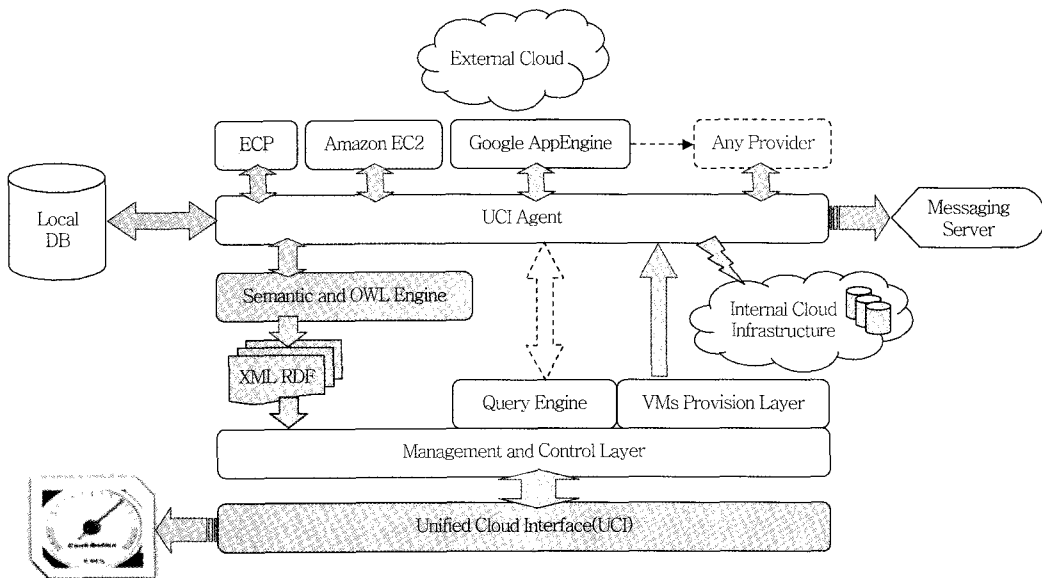
를 위하여 RDF을 이용하여 시맨틱 클라우드 데이터 모델을 기술하고, UCI 에이전트를 통하여 글로벌한 클라우드 API를 연결하게 된다.

3. DMTF

DMTF[7]는 기업 및 네트워크 환경을 대상으로 분산 IT 자원관리 표준 및 통합 기술을 개발하여 상호호환성을 보장하기 위한 표준 기구이다. DMTF는 공통정보모델인 CIM과 분산 컴퓨팅 환경에서의 시스템 관리 표준인 WBEM 등을 개발하였고 시스템 자원 관리를 위한 영역별 관리 항목을 정의하는 프로파일(management profiles) 표준을 개발하고 있다.

클라우드 관련하여 DMTF에는 VMAN가 있으며, VMWare, 마이크로소프트 등이 주축이 되어 제안한 가상 머신 포맷의 표준인 OVF을 개발하고 있다. OVF는 현재 1.1 명세를 개발 완료하였으며, 2010년 중반까지 2.0 명세를 개발할 예정이다.

또한 오픈 클라우드 표준 인큐베이터(open cloud standards incubator)를 통하여 공공 클라우드(public cloud)와 개인 클라우드(private cloud)간 상호 호환에 대한 표준도 기획중이며, 이를 위하여 상호 호환 가능한 클라우드 백서도 출간하였다.



(그림 1) Unified Cloud Interface 프로젝트 개념도

4. OGF

OGF[8]은 2006년 비영리 그리드 관련 국제 표준화 기구인 GGF와 기업지향 그리드 컴퓨팅 개발/보급을 촉진하는 EGA가 합병하여 그 영역을 확대하고 있다.

OGF는 가상화된 인프라스트럭처의 관리, 자원 확보 및 공유, 자원 모니터링과 개량, 동적인 자원 제공 등에 주력하고 있으며, 2008년 후반부터 클라우드 컴퓨팅에 대한 논의가 본격적으로 시작되었다.

OGF의 OCCI WG은 2009년 4월 설립되었고, IaaS의 호환성을 위하여 인터페이스 표준을 만드는 것을 목적으로 하고 있으며, Amazon EC2 API, ElasticHosts API, FlexiScale API, GoGrid API, Sun Cloud APIs 등의 IaaS API를 고려하고 있다.

현재까지 OCCI WG은 Use Cases - Entities, Management and Life-Cycle(2009년 5월), Open Cloud Computing Interface API 명세(2009년 10월) 등을 발표하였다. OCCI는 (그림 2)와 같이 클라우드 컴퓨팅에서 공공 클라우드와 개인/하이브리드 클라우드와의 인터페이스, 그리고 아마존과 구글 및 타 표준화 기구와의 인터페이스 연동을 위한 부분이

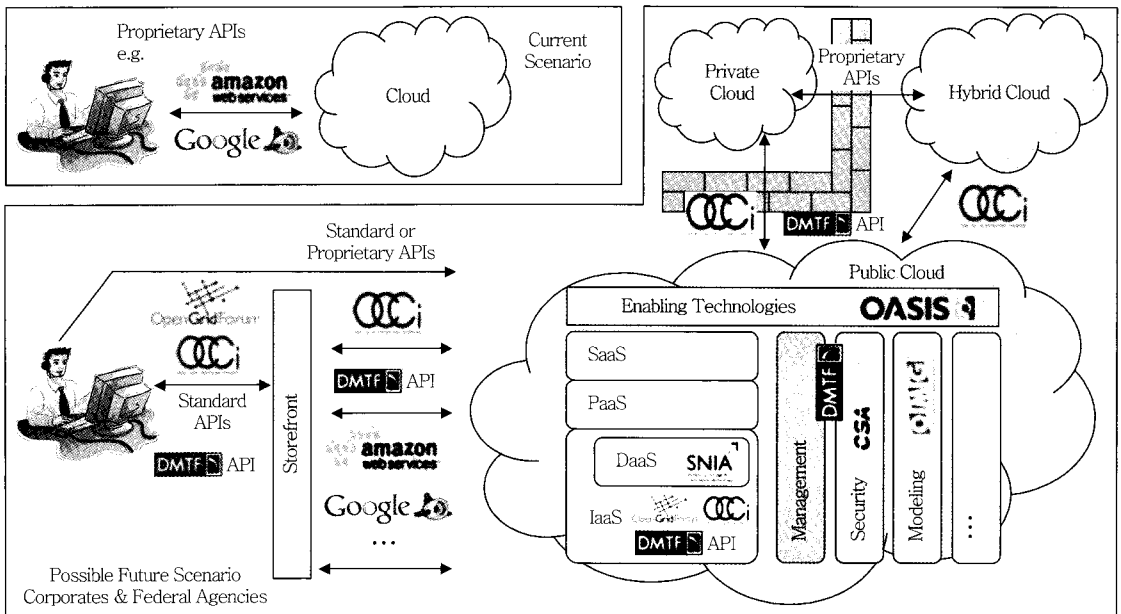
OCCI의 표준 역할이라고 설명하고 있다.

5. ISO/IEC JTC 1 SC38 SGCC

ISO/IEC JTC 1의 표준화 기획 특별작업반(SWG-Planning) 그룹은 2009년 8월부터 저비용 고효율 IT 환경 실현을 위한 차세대 컴퓨팅 기술에 대한 다양한 표준화 이슈를 발굴하고 국제표준화 추진 전략 분석보고서를 개발해 왔다.

ISO/IEC JTC 1 클라우드 컴퓨팅 표준화 분석보고서(문서번호: JTC 1 N9687)는 2009년 10월에 열린 JTC 1 총회[9]에 의제로 상정되었으며, 최종적인 결과로 분산 애플리케이션 플랫폼 서비스(DAPS)를 위한 새로운 위원회(SC 38)를 신설하고 그 하부에 웹서비스 워킹그룹, SOA 워킹그룹, 그리고 클라우드 컴퓨팅 연구그룹(SGCC)을 구성하였다.

JTC 1의 SC38/SGCC는 클라우드 컴퓨팅 요구사항, 서비스 호환성, 보안이슈, 공통 API 등을 클라우드 컴퓨팅의 국가간 표준화 이슈로 설정하고, 향후 연구 아이টে으로 클라우드 컴퓨팅의 개념/용어 정리, 클라우드 컴퓨팅 관련 표준 동향 분석, 표준화 마켓/비즈니스/사용자 요구사항 분석, 클라우드 컴



(그림 2) 클라우드 컴퓨팅에서 OGF OCCI의 표준

〈표 1〉 SC38 SGCC 표준화 대상 항목

이슈	표준화 대상항목
기반	· 클라우드 컴퓨팅 요구사항 · 클라우드 컴퓨팅 참조모델 · 클라우드 컴퓨팅 도입모델 및 서비스 시나리오
데이터/서비스 종속	· 클라우드 컴퓨팅 공통 API · 클라우드 서비스를 위한 데이터 교환 표준 · 자원 기술 및 명세
QoS	· 서비스 레벨 구조(SLA) · 클라우드 컴퓨팅을 위한 SLA 파라미터
보안	· 신뢰 및 안전 보장형 클라우드 컴퓨팅 프레임워크 · 안전한 클라우드 서비스 메커니즘 및 프로토콜
데이터 신뢰성	· 클라우드 컴퓨팅을 위한 신뢰 데이터 포맷
데이터 소유권	· 데이터 인증
데이터 프라이버시	(미정)
소프트웨어 라이선스	(미정)
법적 이슈	· 클라우드 서비스를 위한 법적 권고
클라우드간 상호운용성	· 인터 클라우드 서비스 프로토콜 · 인터 클라우드 서비스 데이터 포맷 · 클라우드 가상 머신을 위한 데이터 포맷
다바이스 독립성	(미정)

퓨팅 표준 관련 기구와의 협력 등을 목표로 하고 있다(〈표 1〉 참조).

2010년부터 본격적으로 활동이 시작되는 SC38의 SGCC를 이끌게 되는 의장국은 대한민국이 맡았으며, 컨비너(의장)로 한국전자통신연구원의 이승윤 팀장이 선임되었고, 간사 기관으로는 중국이 선정되었으며, 이번 클라우드 컴퓨팅 연구그룹 신설과 한국의 의장단 선임은 향후 국제표준화 선도를 통하여 글로벌 시장에서의 구글, 아마존 등의 글로벌 기업의 독주를 견제하며 국가 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

6. 기타

앞서 언급한 클라우드 컴퓨팅 주요 표준화 기구와 관련하여 표준 개발을 고려하거나 시작하는 단계에 있는 표준화 기구는 다음과 같다.

- CSA[10]: 클라우드 컴퓨팅 보안 보장을 위하여

모범 사례 및 보안 가이드라인을 개발하고, 다양한 형태로 클라우드 컴퓨팅에 보안 제공 및 이에 대한 교육을 제공하기 위한 기구. 2009년 12월 CSA는 DMTF와 파트너십을 체결하여 CSA의 보안 관련 활동 중 표준에 대한 부분은 DMTF와 협력하기로 하였음

- ITU-T SG17[11]: 2009년 국제전기통신연합 통신부문 연구반 17 회의에서 클라우드 컴퓨팅 및 기타 최근 보안 이슈에 대한 전략을 위하여 대응반(CG)을 개설
- APT[12]: 제16차 ASTAP Forum에서 클라우드 컴퓨팅을 아태지역의 공동 이슈로 선정하고, 17차 ASTAP Forum에서 워크숍을 통한 공동 대응방안에 대해서 논의 예정
- ETSI[13]: TC GRID에서는 IT와 텔코간의 컨버전스에 관련된 이슈를 다루는 기술 위원회로서 클라우드 컴퓨팅의 IaaS를 텔코 진영에서 사용하기 위하여 표준 기반의 검증 도구와 글로벌 표준 개발을 목표로 함
- OMG[14]: 이식성, 상호운용성, 재사용성을 위한 클라우드 컴퓨팅 응용 및 서비스 모델링 표준화 착수

IV. 클라우드 컴퓨팅 국내 표준화 동향

국내의 경우 2009년부터 본격적인 정부 및 민간 중심의 표준화 정책과 요구사항 개발이 시작된 원년이라고 할 수 있으며, 그 동안 다각적인 활동을 통하여 필요로 하는 표준화 이슈 발굴과 함께 국가 차원의 산학연 공조 체계 개발 등의 활발한 활동이 진행되어 오고 있다. 따라서 2010년부터는 보다 구심점 있는 국가 차원의 표준화 대응 체계 마련을 통한 본격적인 표준화 추진이 필요하다.

1. 부처별 차별화 추진 전략

2009년 정부 부처는 클라우드 컴퓨팅에 대한 다

양한 추진계획과 기업 육성 전략을 통하여 도입 의지를 구체화 하였다.

- 지식경제부: 클라우드 컴퓨팅을 앞서 역점 사업으로 추진해 온 그린 컴퓨팅과 결합한 친환경 클라우드 컴퓨팅 인프라 구축 추진 관련하여 『클라우드 컴퓨팅 산업 육성 전략』에 의거, 클라우드 컴퓨팅 인프라 및 플랫폼 구축, IT 자원 가상화에 따른 고도화된 데이터 센터 운영 기술로 국가 차원의 그린 IT 인프라로 활용하기 위한 클라우드 컴퓨팅 표준 개발 추진
- 방송통신위원회: ‘서비스’ 중심의 접근정책으로 하드웨어 중심이 아니라 모든 것을 아우르는 ‘서비스’ 형태로 클라우드 컴퓨팅 활성화 지원 추진. 이를 위한 『K-Cloud 서비스 추진계획』을 기획하고, 클라우드 컴퓨팅 서비스 조기 정착 및 활성화에 필요한 핵심 분야인 보안에 관한 기술 표준화 추진으로 관련 기술의 국제 경쟁력 및 신뢰성 확보에 주력
- 행정안전부: 정부 부처 IT 자원을 모아놓은 현 정부통합전산센터를 클라우드 인프라로 발전 추진하는 계획. 『공공부문 클라우드 컴퓨팅 도입·확산방안』에 의거 클라우드 컴퓨팅 기술을 공공부문에 선도적으로 적용하고 관련 표준화를 추진함으로써, 국가 IT 자원의 운영효율성 향상, 국내 IT 기업의 기술개발 및 투자 유도에 주력

이 외에도 범 부처간 클라우드 활성화 계획 수립이 추진중에 있다. 지식경제부/방송통신위원회/행정안전부는 부처공동으로 국내 상황에 적합한 한국형 클라우드 서비스를 추진함으로써 클라우드 생태계 조성을 유도하고, 관련 법·제도 개선을 통해 산업 활성화를 꾀할 계획이며, 플랫폼과 응용서비스 분야의 상용화를 위한 기술개발을 계획하고 있다. 정부는 이를 효과적으로 달성하기 위해 △공공부문 선제 도입을 통한 수요 창출 △민간 클라우드 서비스 출현 기반 마련 △핵심 클라우드 기술 R&D를 통한 기술력 강화 △클라우드 서비스 활성화 여건 조성 등 4대 분야 10대 세부과제를 선정하였다.

2. 민간 추진 현황

2009년 현재 국내에서 클라우드 컴퓨팅은 초기 확산 단계이며, 표준화에 대한 구체적인 워크아이트 개발이나 관련 활동은 아직 미미한 상태이다. 클라우드 컴퓨팅의 국내 현황은 관련 기술개발 보다는 기술 및 제품 도입에 주력하고 있는 상황에서 다수의 관련 민간 협력 기구가 발족하였으며 국제 표준화 추세에 따라 표준 개발을 착수하는 단계에 있다 (<표 2> 참조).

<표 2> 국내 클라우드 컴퓨팅 표준화 기구 및 협의체

기구명	내용
한국 클라우드 서비스 협의회	인터넷 기반 클라우드 제품 및 서비스 시험/인증 테스트 베드 제공, 클라우드 서비스 표준화
클라우드 컴퓨팅 산업 포럼	‘한국형’ 클라우드 컴퓨팅 모델 개발 국내외 클라우드 컴퓨팅 표준 개발
공공부문 클라우드 컴퓨팅 협의회	IT 자원 및 관리 효율화 등
클라우드 컴퓨팅 포럼	민간 중심 클라우드 컴퓨팅 국내 표준 개발 및 관련 산업 활성화(ITTA 지원 표준화 포럼)

이와 더불어 정보통신기술협회에서는 2010년부터 클라우드 컴퓨팅 PG를 신설하고 표준 개발에 착수할 계획이다. 주요 활동 영역으로는 클라우드 컴퓨팅 정의, 용어, 프레임워크 개발, 클라우드 컴퓨팅 관리(과금, SLA, QoS), 클라우드 컴퓨팅 보안, 클라우드 컴퓨팅 상호운용성(데이터포맷, API), 클라우드 컴퓨팅 라이선스 정책, 클라우드 컴퓨팅 시험·인증 등이며, 국제 표준화 기구와 협력하여 표준을 개발할 예정이다.

3. 클라우드 컴퓨팅 표준화 로드맵

한국정보통신기술협회에서는 매년 표준화 로드맵을 개발하여 발표하는데, 2009년 차세대 컴퓨팅 분야[15]에 클라우드 컴퓨팅의 내용이 포함되고 있다. 이 로드맵에서 클라우드 컴퓨팅 관련하여 다음을 대상 표준화 항목으로 선정하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

- 가상 인프라 관리 기술: 클라우드 SLA 제공 기술, 서비스 생성 및 자동 프로비저닝 기술, 이중 클라우드 서비스/데이터 호환 기술, 클라우드 서비스/데이터 인터페이스 기술, 서비스 과금 기술, 클라우드 서비스간 연동 기술 등 기본적인 가상화 기술을 적용한 시스템의 관리에 대한 표준
- 클라우드 보안 기술: 프라이버시 및 데이터 보안 기술, trustworthy 컴퓨팅 기술, 클라우드 SSO 기술, 클라우드 네트워크 보안 기술 등 클라우드 컴퓨팅 서비스를 안전하고 안정되게 제공하는 기술 표준
- 클라우드 플랫폼 인터페이스 기술: 클라우드 플랫폼 상에서 응용 프로그램 및 서비스 개발에 사용되는 인터페이스 표준
- 클라우드 클라이언트 기술: 클라우드 경량 단말 플랫폼 기술, 클라우드-모바일 sync. 기술, 클라우드 푸시(push) 에이전트 등 클라우드 컴퓨팅 서비스 활용을 위한 클라이언트 표준
- 단말 협업 플랫폼 기술: 단말 간 상호작용 기술, 협업 단말 동적 탐색 및 재구성 기술, 협업 단말 자원 가상화 기술, 협업 단말 기반 실시간 상황 인지 기술 등 사용자 주변의 단말들이 협업하는데 필요한 기술 표준
- 클라우드 클라이언트 플랫폼 가상화 기술: 상이한 클라이언트 컴퓨팅 플랫폼간의 프로그램 호환성 보장 및 성능에 최적화된 실행환경을 제공하는 경량 가상머신 기술 표준

현재 클라우드 컴퓨팅은 차세대 컴퓨팅 분야 로드맵 내에 대상 표준화 항목으로 포함되어 있는데, 본격적이고 전략적 표준개발을 위해서는 별도의 중점표준화 분야로 분리 및 이를 통한 중점 표준화 항목을 개발하고, 이에 따라 세부적인 대상 표준화 항목 선정이 필요하다.

V. 결론

클라우드 컴퓨팅은 업계 중심의 사업적인 영역에

서 시작하여 2009년부터 사실표준화 기구 중심으로 다양한 형태의 표준화를 시작하고 있으며, 전 세계적으로 표준화 초기 단계이다[16]. 클라우드 컴퓨팅 표준화에 있어서, 사실 표준(de facto)은 소수 기관 중심의 개별적인 표준화, 학계 중심 참여로 인한 업계 요구사항 반영 결여, 그리고 클라우드 컴퓨팅의 1, 2위 업체인 아마존과 구글의 미참여, 표준의 효용성 및 중복성 등의 문제점이 지적되기도 한다.

그러한 이유 때문에 국가가 참여하는 공식 표준(de jure)화 기구에서의 클라우드 컴퓨팅 표준 개발이 지속적으로 논의되고 있으며, 특히, JTC 1 SG38/SGCC와 같은 공식표준화 기구를 통하여 다음을 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

- IT/소프트웨어 산업의 균형 발전을 촉진시키기 위한 클라우드 컴퓨팅 호환성 및 신뢰성 확보 중심의 표준 개발 지원
- 전 세계적으로 초기 단계에 있는 클라우드 컴퓨팅 관련 표준화 초기 대응 및 선도를 통한 IT/소프트웨어 산업 경쟁력 강화 추진
- 특히 구글, 아마존 등 글로벌 기업의 기술종속을 방어하고, 차별화된 영역의 표준 개발 등 전략적 표준화 대응 필요

JTC 1 SG38/SGCC는 세계적으로 초기 단계에 있는 클라우드 컴퓨팅 표준화에 국가적 차원에서 대응하는 최초의 표준화 기구로서 그 기대가 매우 크다고 볼 수 있으며, ITU-T의 SG17과 같이 본격적으로 시작하지는 않았지만 대응반을 구성하여 논의 중이기 때문에 조만간 관련 표준화를 착수할 것으로 기대되고 있다.

국내에서도 클라우드 컴퓨팅에 대한 관심이 증대하고 있으며, 관련 시장 성장이 예측되고 있는 가운데, 이를 위한 국내의 전략적 표준화 및 표준 기반의 기술 개발이 필요하다. 클라우드 컴퓨팅에 대한 국가적인 차원에서의 표준 전략 로드맵이 요구되고 있으며, 현재 국내의 클라우드 서비스에 대한 국제 표준 반영 등을 위하여 관련 기관의 효과적이고 효율적인 협력이 더욱 요구되고 있다.

특히 표준 관점에서 글로벌 추세인 상호운용성 및 보안 외에도 국내에서 특징점을 보이고 있는 모바일 분야, IPTV와 같은 미디어 분야, 유비쿼터스 분야, 의료/영상 분야 등 도메인별로 표준화가 추진되어 국내 기술을 기반으로 클라우드 컴퓨팅 표준화가 추진될 필요가 있으며, 이를 국제 표준으로 동시에 개발함으로써 국내 클라우드 컴퓨팅 산업이 국제적 수준의 산업으로 성장할 수 있는 원동력이 될 것이며 국가 경쟁력 강화에 전략적 대응책이 될 것이다.

● 용 어 해 설 ●

클라우드 컴퓨팅: 인터넷 기술을 활용하여 'IT 자원을 서비스'로 제공하는 컴퓨팅으로 IT 자원(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크)을 필요한 만큼 빌려서 사용하고, 서비스 부하에 따라서 실시간 확장성을 자원받으며, 사용한 만큼의 비용을 지불하는 특징이 있음

SaaS(Software as a Service): 애플리케이션 또는 소프트웨어를 서비스 형태로 제공하는 클라우드 컴퓨팅 서비스(예: Sales-force.com)

PaaS(Platform as a Service): 사용자가 쉽게 서비스를 만들 수 있도록 필요한 기본 기능을 제공하는 플랫폼을 서비스 형태로 제공하는 클라우드 컴퓨팅 서비스(예: 구글 AppEngine)

IaaS(Infrastructure as a Service): 서버, 스토리지 등의 자원을 사용자에게 서비스 형태로 제공하는 클라우드 컴퓨팅 서비스(예: 아마존 EC2, S3 등)

약어 정리

API	Application Programming Interface
APT	Asia Pacific Telecommunity
ASTAP	APT Standardization Program
CCIF	Cloud Computing Interoperability Forum
CG	Correspondence Group
CSA	Cloud Security Alliance
DAPS	Distributed Application Platform Services
DMTF	Distributed Management Task Force
EGA	Enterprise Grid Alliance
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GGF	Global Grid Forum

IaaS	Infrastructure as a Service
ICT	Information and Communication Technology
NaaS	Network as a Service
OCC	Open Cloud Consortium
OCCI	Open Cloud Computing Interface
OGF	Open Grid Forum
OMG	Object Management Group
OVF	Open Virtualization Format standards
PaaS	Platform as a Service
QoS	Quality of Service
RDF	Resource Description Format
SaaS	Software as a Service
SC	Sub Committee
SGCC	Study Group Cloud Computing
SLA	Service Level Agreement
SOA	Service Oriented Architecture
SWG	Special Working Group
TC	Technical Committee
VM	Virtual Machine
VMAN	Virtualization Management Initiative

참 고 문 헌

- [1] "Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing," UC Berkeley TR 2009, Feb. 2009.
- [2] James Staten, "Is Cloud Computing Ready for the Enterprise?," Forrester Research, Mar. 7, 2008.
- [3] WIKIPEDIA, "Cloud Computing," http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing
- [4] W3C, <http://www.w3.org/>
- [5] Open Cloud Consortium, <http://www.open-cloudconsortium.org/>
- [6] Cloud Computing Interoperability Forum, <http://www.cloudforum.org/>
- [7] Distributed Management Task Force, <http://www.dmtf.org/>
- [8] Open Grid Forum, <http://www.ogf.org/>
- [9] IEC2009, http://www.iec2009.org/20-EN/SI-L_EN.aspx
- [10] Cloud Security Alliance, <http://www.cloud-securityalliance.org/>
- [11] ITU-T SG17, <http://www.itu.int/ITU-T/study-groups/com17/>

- [12] APT, <http://www.aptsec.org/>
- [13] ETSI TC GRID, <http://www.etsi.org/WebSite/Technologies/GRID.aspx>
- [14] OMG, <http://www.omg.org/>
- [15] 2009 정보통신기술협회 표준화 로드맵: 차세대 컴퓨팅 분야, 2009.
- [16] Luis M. Vaquero et al., "A Break in the Clouds: Toward a Cloud Definition," *ACM SIGCOMM Computer Commun. Review*, Vol.39, Issue 1, Jan. 2009.