



특집 03

# 모바일 클라우드 컴퓨팅의 주요 기술과 서비스



김평중 (충북도립대학), 김성수 (한국산업기술대학교)

---

목 차 »	1. 서 론
	2. 모바일 클라우드 컴퓨팅의 주요 기술
	3. 모바일 클라우드 컴퓨팅의 주요 서비스
	4. 결 론

---

## 1. 서 론

2008년 6월 9일 미국 샌프란시스코에서 스티브 잡스가 이끌던 애플사는 아이폰3G와 아이폰 개발자 도구(Software Development Kit ; SDK) 및 앱스토어(AppStore)를 공개했다. “우리는 오늘 500개 이상의 앱을 아이폰3G에서 받을 수 있는 혁명적인 앱스토어를 공개합니다. 액션 게임이나 의료 앱, 기업을 위해 생산성을 높여주는 소프트웨어를 쉽게 이용할 수 있습니다.” 이번 발표에서 특히 주목을 받았던 부분은 아이폰(iPhone)의 가격이나 기능보다 ‘어플리케이션 스토어(Application Store)’이었다. ‘어플리케이션 스토어’란 기존의 애플사가 ‘아이팟(iPod)’을 판매하면서 ‘아이튠스(iTunes)’라는 온라인 콘텐츠 시장을 함께 제공한 것처럼 이번에는 어플리케이션 소프트웨어를 판매하는 모바일 시장을 기기와 함께 런칭(Launching)한 것이다. 이제 아이폰 사용자는 자신이 원하는 어플리케이션을 모바일 가게에서 골라서 구매를 하는 시대가 된 것이다<sup>[5]</sup>. 이 시장에 올라온 어플

리케이션들 중에는 애플사가 직접 개발한 것이 아닌 제3의 회사(The 3rd Party) 어플리케이션들이 올라와 있는데, 이것은 애플사가 자신들의 아이폰에서 구동이 가능하도록 개발 프로그램의 일부를 공개하고 있기 때문에 가능한 일이다.

‘모바일미(MobileMe)’는 요즘 화두가 되고 있는 ‘클라우드 컴퓨팅’의 개념을 핸드폰에 적용한 서비스로서, 애플사가 서비스하고 있는 가입형 온라인 서비스이다. 여기서 클라우드 컴퓨팅은 2006년 9월 구글사의 크리스토프 비시글리아가 에릭 슈미츠와의 회의에서 처음 제안했는데, 이것은 그동안 PC에 있던 프로그램이나 데이터를 슈퍼컴퓨터에 두고 어느 장소에서나 어느 기기로부터 접속을 해서 사용할 수 있도록 하자는 것이다. 즉 이런 개념이 가능해지면 우리가 상상하는 유비쿼터스 세상이 이루어지는 새로운 환경이 만들어지는 것으로, 모바일미는 기존의 클라우드 컴퓨팅이 데스크탑(Desktop) 위주로 구성되던 것을 모바일에 적용한 점이 큰 의미가 있다고 할 수 있다<sup>[15]</sup>.

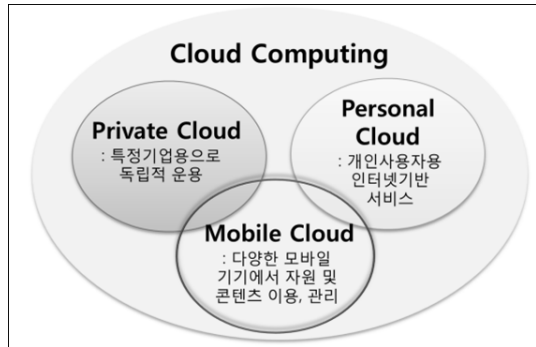
또한 애플사는 2008년 7월 WWDC(WorldWide Developers Conference)에서 기존의 Mac 서비스를 ‘모바일미’라는 이름으로 바꾸고, Mac OS 사용자 뿐만 아니라 마이크로소프트 윈도우즈(MS Windows), 아이폰, 아이패드(iPad), 아이팟 터치 사용자를 위한 서비스로 확대 개선하였다. 애플사의 필립 설리는 모바일미를 “마이크로소프트 익스체인지 서버를 안쓰는 사람을 위한 마이크로소프트 익스체인지 서버”라고 소개하고 있다. 이후 WWDC 2011에서 모바일미의 후속인 아이클라우드(iCloud) 서비스를 발표하고 있다.

모바일 클라우드 컴퓨팅 개념은 필요한 만큼 사용하고 쓴 만큼 지불하는 클라우드 컴퓨팅과 모바일 서비스를 결합한 것이다. 현재의 클라우드 컴퓨팅은 서비스를 위한 소프트웨어(Software as a Service ; SaaS), 서비스를 위한 인프라(Infrastructure as a Service ; IaaS), 서비스를 위한 플랫폼(Platform as a Service ; PaaS) 등을 지원하는 기능을 포함하고 있는데, 모바일 환경에서도 유무선 단말기 간에 서비스(Device as a Service : DaaS)를 지원하는 핵심 기술로 발전할 것이다.

모바일 클라우드 컴퓨팅은 모바일 단말기에 최적의 서비스를 지원하기 위한 모바일 플랫폼의 핵심기술요소이다. 여기서 모바일의 개념은 매우 다양하다. 스마트폰은 물론이고 이동성을 갖는 기기들 즉 노트북, 넷북, PDA(Personal Digital Assistants), UMPC(Ultra-Mobile PC) 및 Thin Client 등을 모두 포괄한다. 따라서 모바일 클라우드란 다양한 모바일 단말기를 통해 클라우드로부터 서비스를 지원받는 모델이라고 할 수 있다<sup>[3]</sup>.

모바일 클라우드는 단순히 전통적인 클라우드 혹은 가상화의 개념이 모바일로 확장된 것이 아니라 사용자 자신 뿐만 아니라 사용자가 이용하고 생성하는 데이터, 콘텐츠 및 서비스에 자유로운 이동성을 제공하기 위해 모바일 서비스 자체

를 클라우드 플랫폼화해 제공하는 것을 의미한다. 즉 스마트폰 뿐만 아니라 사용자가 갖고 있는 다양한 이동성 기기 모두에서 클라우드 기술을 사용하여 원하는 콘텐츠와 서비스를 시간과 공간의 제약없이 활용한다는 개념이다. 사용자 입장에서 보면 모바일 클라우드는 개인과 기업의 업무를 위한 사설 클라우드(Private Cloud)의 특성과 개인의 생활과 관련된 다양한 외부 서비스의 활용을 위한 공공 클라우드(Public Cloud)의 특성을 동시에 갖는다(그림 1 참조).



(그림 1) 클라우드 컴퓨팅과 모바일 클라우드의 관계

IT 자원을 필요한 만큼 빌려서 사용하고 서비스 부하에 따라 실시간 확장성을 지원받으며 사용한 만큼 비용을 지불하는 클라우드 컴퓨팅 환경에서, 충분한 자본력과 기술력을 보유한 대부분의 대기업들은 보안상 이유로 사설 클라우드를 활발하게 구축하고 있다. 그러나 대기업에 비해 투자여력이 부족한 중소기업은 사설 클라우드 보다는 초기 투자 및 운영비용이 저렴한 공공 클라우드를 도입하려는 추세이다. 특히 중소기업의 생산성 및 효율성을 높이기 위해 공공 클라우드를 활용한 스마트 모바일 오피스(Smart Mobile Office) 등이 킬러 서비스가 될 것으로 예상하고 있다.

모바일 클라우드 컴퓨팅은 기존의 클라우드 컴

퓨팅과 다음과 같은 측면에서 차이가 있다고 할 수 있다. 우선 대규모 데이터 센터를 중심으로한 PC 기반의 클라우드 컴퓨팅과 달리, 4G이후에 나올 신개념 모바일 디바이스의 CPU 사용을 소비자들이 공유하게 하고 남은 CPU 자원을 모아 하나의 슈퍼컴퓨터를 형성할 수 있다는 점이다. 즉 서비스 제공자는 소비자에게 자신의 CPU보다 더 향상된 속도의 서비스를 제공할 수 있고, 남아 있는 소비자 CPU 자원을 모아 슈퍼 컴퓨팅 사업을 펼칠 수 있기 때문에 단순 유틸리티 서비스에 치중된 기존의 클라우드 컴퓨팅보다 그 수익 구조를 더욱 확대시킬 수 있다. 또한 디바이스 기반이 PC가 아닌 모바일을 기반으로 구축되기 때문에 유틸리티 서비스가 가능해지며 소비자의 접근성이 증대되는 효과를 기대할 수 있다.

본 고에서는 모바일 클라우드 컴퓨팅의 주요 기술과 서비스를 살펴보고자 한다. 즉 주요 기술로는 구글사 크롬(Chrome) OS, 애플사 iOS 등의 단말 기술과 아파치사(Apache) Hadoop, 마이크로소프트사 Azure, 구글사 App Engine 등의 플랫폼 기술 등을 특징 위주로, 또한 주요 서비스로는 애플사 모바일미, 마이크로소프트사 마이폰(MyPhone), 수너사(Soonr) 수너(Soonr), 구글사 클라우드 프린트(Cloud Print) 등을 살펴보고자 한다.

## 2. 모바일 클라우드 컴퓨팅의 주요 기술

모바일 클라우드 컴퓨팅은 모바일 기기용 어플리케이션들을 앱스토어에서 다운로드하지 않고 웹상에서 제공되는 어플리케이션에 접속해 바로 사용하는 방식을 말한다. 모바일 클라우드의 구성도는 (그림 2)와 같다. 구성요소로는 사용자 측면의 모바일 단말기, 서비스를 지원하는 모바일



(그림 2) 모바일 클라우드의 구성도

클라우드 플랫폼, 서비스를 제공하는 모바일 어플리케이션과 서비스로 나누어 볼 수 있다. 모바일 단말기의 사용자는 언제 어디서나 원하는 서비스를 모바일 클라우드로 부터 동일하게 사용하는 것이 중요하다. 여기에서 모바일 단말기는 스마트폰은 물론이고 이동성을 갖는 기기들 즉 Thin Client, 노트북, 넷북, PDA, UMPC 등을 포함한다. 모바일 클라우드는 모바일 링크, 푸시, 동기화 등을 위한 데이터 스토리지 서버와 모바일 서비스를 제공하는 프로세싱 서버로 구성하고, 모바일 단말기들에게 원하는 서비스를 제공한다.

모바일 클라우드가 다양한 분야로 확산되고 있지만 표준화와 플랫폼 종속 이슈는 꾸준히 대두되고 있다. 모바일 클라우드는 업종 특성상 개념 정립과 동시에 서비스 출시가 이뤄지기 때문에 향후 서비스간의 상호호환성과 이식성, 보안 등에 대한 우려가 나오고 있으며 특히 주요 모바일 클라우드 업체들이 자사 플랫폼만을 고집해 시장 지배적인 사업자로의 플랫폼 종속 문제를 우려하는 목소리가 높다<sup>1,2,3)</sup>.

플랫폼 종속문제는 개발자가 특정 클라우드 플랫폼을 기반으로 소프트웨어를 개발하면 플랫폼 간 상호 호환되지 않기 때문에 다른 모바일 클라우드 플랫폼에서 실행되지 않는 문제로서, 사용자들은 필요에 따라 사업자를 옮기는 것이 쉽지 않다. 또한 모바일 클라우드 플랫폼이 각각 다른

형태로 데이터를 저장하고 관리하기 때문에 자칫 소비자들의 플랫폼 선택권을 제한할 수 있다. 즉 플랫폼 종속은 곧 개인 데이터의 종속을 의미한다. 개인 데이터와 플랫폼의 호환은 공통 API를 통해 어느 정도 해결할 수 있지만, 모바일 클라우드 서비스가 보편화 될수록 표준화에 대한 요구가 더욱 커질 것으로 예상하고 있다.

### 2.1 모바일 클라우드 컴퓨팅의 단말 기술

현재 사용되고 있는 모바일 클라우드 컴퓨팅의 단말은 Thin-Client 형상으로 개발되고 있다. 대부분 Microsoft Windows, Linux, Unix 등 범용 운영체제를 사용하는 컴퓨터에서 별도의 실행 프로그램으로 개발되거나 웹 브라우저상에서 동작하는 Thin-Client 소프트웨어가 서버의 기능을 Client Protocol을 사용하여 작업의 실행을 요청하고 서버로 부터 응답을 받아 처리하는 방식이다<sup>[4]</sup>.

이제 단순하게 웹 브라우저상에서 동작하는 프로그램 형태의 단말을 벗어나서 모바일 클라우드 환경에 최적화된 구조로 진화하고 있는 기술 중에서 구글사의 Chrome OS와 애플사의 iOS에 대하여 살펴보기로 한다. 특히 Chrome은 무선 랜 및 셀룰러 이동통신에 대한 고려를 처음부터 적용하여 개발하고 있고, iOS는 Thin-Client를 표방하고 있지는 않지만 이미 모바일미 등의 클라우드 서비스를 유선과 모바일 환경에서 지원하고 있다.

#### 2.1.1 구글사의 크롬 OS

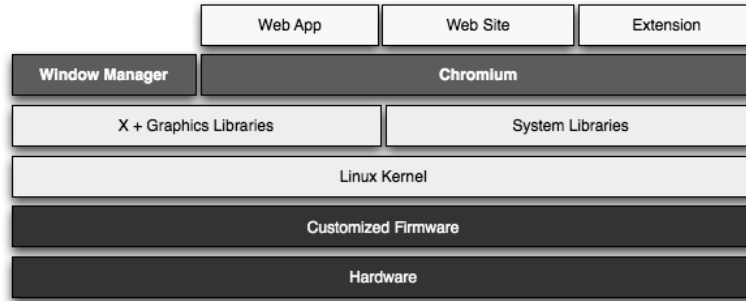
구글사의 개발자들은 조그마한 노트북 컴퓨터의 저전력에 대한 인기와 인터넷 접속에 대한 관심이 부각되면서, 2009년 11월 크롬 OS의 소스 코드를 공개하였다. 구글사의 크롬 OS는 구글이

설계한 차기 오픈 소스 운영체제이고, 웹 어플리케이션과만 동작한다. 이 운영체제는 리눅스에 기반을 두고 있으며 지정된 하드웨어에서만 동작한다. 사용자 인터페이스는 크롬 웹 브라우저의 것과 비슷하다. 브라우저가 미디어 플레이어를 포함하고 있고 이 프로그램이 기기에 상주하는 유일한 응용 프로그램일 것이므로, 구글사의 크롬 OS는 대부분의 시간을 인터넷으로 보내는 사용자들을 겨냥한다(그림 3 참조). 2010년 3월 구글사는 소비자 버전과 기업용 버전을 개발하고 있다<sup>[9]</sup>.



(그림 3) 크롬 OS 스크린샷

크롬 OS는 (그림 4)와 같은 계층적인 구조 (Layered Architecture)를 가지고 있다. 하부 계층부터 설명하면 (Customized) Firmware는 하드웨어를 제어하고, 운영체제의 부팅을 빠르고 안전하게 한다. Kernel과 System Library는 Linux를 기반으로 만들어졌으며, 범용 운영체제의 Kernel 대비 경량화된 작업을 한다. Kernel은 최소화된 Patch 이외에는 변하지 않는 Linux Kernel, Driver Software 및 Daemon들로 구성된다. Chromlum은 경량화를 표방하지만, X + Graphic Library를 기본적으로 제공함으로써 멀티미디어 작업에서도



(그림 4) 크롬 OS 계층 구조

문제가 없도록 설계되었다. Window Manager와 Chrome-Based Browser는 사용자 인터페이스와 윈도우 화면처리 기능을 수행한다. Window Manager는 X Window Manager처럼 복수의 창을 지원한다. 크롬 OS 계층은 HTML5, WebKit, Flash, Javascript 등의 기능을 지원한다.

주요 특징은 첫째, 모든 응용 프로그램은 웹 기반의 응용 프로그램이다. 사용자는 오로지 웹 브라우저만을 사용하여 작업을 하게 되며 데스크탑 응용 프로그램은 지원하지 않는다. 따라서 사용자는 자신의 컴퓨터에 응용 프로그램을 설치 관리하고 업데이트하는 작업을 하지 않는다. 둘째, 모든 응용 프로그램이 웹 브라우저 안에서만 구동하게 설계되어 있어 강화된 보안사항을 제공한다. 크롬 OS는 기본적으로 OS 자신을 제외한 모든 응용 프로그램을 신뢰하지 않는 구조이다. 따라서 보안이 강화된 Security Sandbox 안에서만 각 응용 프로그램이 동작하도록 함으로써 컴퓨터에 대한 바이러스 혹은 Malware의 공격을 효과적으로 차단할 수 있다. 크롬 OS 자체에 대해서도 부팅시 OS의 무결성(Integrity)을 매번 검사하도록 하고, 바이러스 등의 오염이 의심되면 이를 수정하고 재부팅할 수 있도록 설계되어 있다. 셋째, 크롬 OS를 구글사가 만든 가장 큰 이유로 삼는 것은 기존의 범용 운영체제가 너무 많은 기능을

제공하기에 크기면에서 커졌고 부팅 시간도 길어졌다는 점이다. 따라서 웹을 통한 작업을 주로 하는 경우에 있어서 불필요한 기존 범용 운영체제의 기능을 대폭 제거 축소하였으며, 최대한 운영체제의 기능을 병렬적으로 동작하게 하여 부팅 및 운영체제 동작시간을 줄일 수 있도록 하였다.

### 2.1.2 애플사의 iOS

애플사의 iOS(2010년 6월 이전까진 iPhone OS)는 애플사의 스마트폰인 아이폰과 PDA(PMP)인 아이팟 터치, 태블릿 PC인 아이패드에 내장되어 있는 운영체제이다. iOS는 실제로 Mac OS X 10.5를 기반으로 모바일 환경에 적합하도록 만들어져 2007년 발표되었다. 처음 공개되었을 당시에는 사용자가 개발한 어플리케이션의 추가가 허용되지 않았으나, 2008년 6월 이래 iOS 상에서 소프트웨어를 개발할 수 있는 도구인 SDK가 공개되어, 버전 2.0부터는 애플사의 앱스토어를 통해 자유롭게 사용자 어플리케이션을 공개하고 판매할 수 있게 되었다(그림 5 참조). 개발도구의 언어로는 오브젝티브-C가 제공되고 있다<sup>7)</sup>.

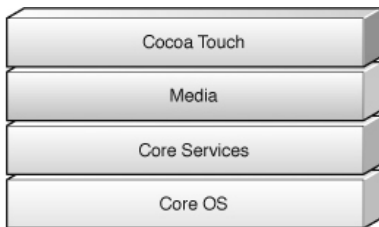
2010년 6월 애플사 WWDC 2010 기조연설에서 스티브 잡스는 iOS가 아이폰은 물론 아이팟 터치, 아이패드에서도 쓰이는 범용 운영체제이므로 공식 명칭을 iOS로 변경한다고 밝혔다. 또한



(그림 5) iOS 기기 모습

2010년 iOS 상에서 작동하는 225,000개 이상의 응용 소프트웨어들이 애플사의 앱스토어에 올라가 있으며, 누적 다운로드 횟수는 50억회를 넘어섰고, 2010년 6월안에 iOS 운영체제를 사용하는 기기의 판매량이 1억대를 넘어설 것이라고 발표하였다.

iOS는 Mac OS X의 요소인 코코아, 코어 애니메이션 등의 어플리케이션 프레임워크를 포함하고 있다. 여기에 멀티 터치를 비롯하여 종래의 휴대전화 및 스마트폰에는 없었던 저만의 사용자 인터페이스를 구현하고 있다. 즉 아이폰 운영체제는 (그림 6)과 같이 4개의 추상화 계층을 가지고 있는데, 그것은 코어 OS 계층(Core OS Layer), 코어 서비스 계층(Core Services Layer), 미디어 계층(Media Layer), 코코아 터치 계층(Cocoa Touch Layer)이다. iOS는 플래시 메모리에 설치할 수



(그림 6) iOS 계층 구조

있으며 대략 500MB 이하의 용량을 차지한다.

주요 특징은 개인 및 가정용 서비스와 콘텐츠 부문에 있어, 이미 Apple사는 모바일미와 같은 클라우드 컴퓨팅 기반의 서비스를 유료로 제공하고 있다. 모바일미는 이메일/주소록/일정 등의 개인정보관리 서비스를, 애플사의 클라우드 컴퓨팅 서비스에 가입하여 실행함으로써, 언제 어디서든 어떤 모바일 휴대 기기 및 유선 기기를 통해서도 접근할 수 있는 서비스이다.

iDisk는 웹 하드디스크 서비스로서 모바일미에 포함되어 제공된다. 애플사가 2010년 4월 iOS 4.0의 발표와 함께 영역을 더욱 확보하고자 하는 분야는 모바일을 활용하면서 아이폰/아이패드 등의 Thin-Client를 활용하는 비즈니스 환경이다. 애플사는 Wireless Application Distribution, Mobile Device Management, 기기 패스코드(Passcode)와 암호화키를 이용한 강화된 데이터 방어 기술, 복수의 Exchange ActiveSync 계정과의 동기화를 지원하는 메일 기술, SSL(Secure Socket Layer), VPN(Virtual Private Network) 지원 기술 및 멀티태스킹 기술 등을 도입하여 모바일 비즈니스 분야에서의 iOS 기반 모바일 기기의 확산을 적극적으로 추진하고 있다.

## 2.2 모바일 클라우드 컴퓨팅의 플랫폼 기술

기업 내부적으로는 업무 생산성과 효율성을 높여 기업의 경쟁력을 향상시키기 위해 시공간 제약을 극복하고 즉각적이고 다양한 방식의 커뮤니케이션이 가능할 수 있도록 모바일 솔루션이 필요하고, CRM 등과 같은 특화된 솔루션 패키지도 필요하다. 기업 외부적으로도 SNS 등을 활용하여 고객 불만족을 해소하고 사용자들에게 일정수준 이상의 서비스 품질을 제공해줄 수 있으며 최

근에는 새로운 사업기회를 창출하는데 모바일 솔루션이 필요하다. 따라서 이러한 다양한 솔루션들을 지원해줄 수 있는 모바일 통합 플랫폼이 절실히 필요하다. 가트너는 MEAP(Mobile Enterprise Application Platform), MCAP(Mobile Consumer Application Platform), PMA(Packaged Mobile Application)로 분류하여 모바일 플랫폼을 제시하고 있다<sup>16)</sup>.

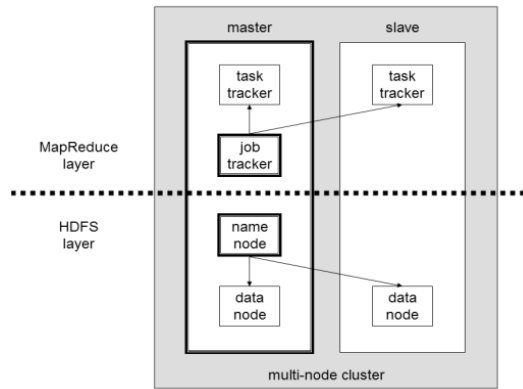
모바일 클라우드 환경에서의 서버 기술은 현재의 유선 클라우드 컴퓨팅 환경에서의 서버 기술과 크게 다르지는 않을 것으로 예상된다. 콘텐츠의 경우 무선 환경에 맞도록 재편될 것이며, 모바일 통신 환경에 최적의 성능을 제공할 수 있는 형상으로 개선될 것으로 예상된다<sup>4)</sup>.

또한 모바일 통합 클라우드 컴퓨팅 환경에서의 서버 기술은 다수의 자료들에서 이미 다루어진 분야이기에, 본 고에서는 개방형 플랫폼 아파치사 Hadoop과 상용 플랫폼 마이크로소프트사 Azure, 구글사 App Engine,을 간략하게 살펴보고자 한다.

### 2.2.1 아파치사의 Hadoop

아파치사의 Hadoop은 Data-Intensive한 분산 응용 프로그램 환경을 지원하는 Free-License의 Java 기반 소프트웨어 프레임워크로서, 수천개의 노드들과 Peta Byte의 데이터를 처리할 수 있도록 설계되었다. 처음 Hadoop을 개발한 Doug Cutting은 구글사의 MapReduce와 Google File System(GFS)에서 영감을 받고 Hadoop을 개발한 것으로 알려져 있다. 현재 Hadoop은 다수의 대학 뿐만 아니라 Yahoo, IBM, Google, Amazon, Adobe, AOL, Facebook, The New York Times, Microsoft, Twitter 등에서 널리 사용하고 있다<sup>8)</sup>.

(그림 7)은 다중노드 Hadoop 클러스터를 보여주는데, Hadoop은 파일 시스템 접근을 제공하는



(그림 7) 다중노드 Hadoop 클러스터

Hadoop Common으로 구성한다. 이 Common 패키지는 jar 파일과 시작 스크립트를 포함하고 있고, 소스 코드, 문서, 기여 영역을 제공한다. 예를 들면 작은 Hadoop 클러스터를 구성할 경우 하나의 Master와 복수개 Slave들로 구성한다. Master Node는 Job Tracker, Task Tracker, Name Node, 와 Data Node로 구성한다. Slave Node는 Data Node와 Task Tracker로서 행동한다. 대형 클러스터를 구성하고자할 경우 지정된 Name Node 서버와 Secondary Name Node를 통해서 HDFS(Hadoop Distributed File System)를 관리한다. 여기에서 HDFS는 어플리케이션 데이터에 대한 고성능 액세스를 지원하는 분산파일시스템이고, MapReduce는 컴퓨터 클러스터 상에서 대규모 데이터 셋의 분산 처리를 지원하는 소프트웨어 프레임워크이다.

### 2.2.2 마이크로소프트사의 Azure

마이크로소프트사는 (그림 8)과 같이 .net으로 개발한 어플리케이션을 올릴 수 있는 클라우드 컴퓨팅 서비스 플랫폼을 구축하고 있다. 사용자는 원하는 만큼의 컴퓨팅 프로세서와 저장장치를 필요한 시간만큼 사용하고, 사용량에 대하여 사용료를 내는 모델의 Azure 플랫폼을 사용한다.



(그림 8) 마이크로소프트사의 Azure 플랫폼

Azure는 기존의 마이크로소프트사의 NET 서버, Visual Studio 개발환경 등을 재활용할 수 있기에 마이크로소프트사의 환경에 익숙한 사용자에게 장점이 있다<sup>13)</sup>.

Microsoft가 확보한 서버들과 저장장치에 접근하기 위하여, 사용자는 본인이 필요한 컴퓨팅 프로세서와 저장장치에 대한 요구사항을 온라인 인터페이스를 통하여 Microsoft에 요청하면, Fabric Controller가 물리적인 컴퓨터와 저장장치를 묶어서 사용자가 요청한 논리적인 가상 서버 환경을 제공하여 준다. 이를 위하여 Fabric Controller는 클라우드 자원인 컴퓨터와 저장장치에 위치한 Fabric Agent와 통신하여 각 자원을 모니터링 한다. 사용자가 요청한 컴퓨팅 프로세서는 역할에 따라서 웹 어플리케이션 타입의 Web Role과 NET 기반의 어플리케이션 타입인 Worker Role로 나뉘어 지원된다.

### 2.2.3 구글사의 App Engine

구글사의 App Engine은 2008년 부터 제공된 클라우드 컴퓨팅 서비스로서, 구글사의 인프라 상에서 사용자가 자신의 웹 서비스를 만들 수 있도록 되어 있다. 이를 위하여 구글사는 <표 1>과 같은 다양한 API를 사용자에게 제공하고 있다. SDK가 제공되어 자신의 로컬 환경에서 소프트웨어의 개발과 시험을 할 수 있으며, 테스트가 완료 되면 해당 서비스를 Google로 업로드 할 수 있다.

<표 1> 구글사의 App Engine API

API	주요 기능
Python 런타임 API	응용프로그램이 실행되는 Python 환경 정보 (CGI, 샌드박스 기능, 응용 프로그램 캐싱, 로깅)
데이터 저장소 API	확장 가능한 데이터저장소 및 이를 효율적으로 사용하는 방법에 대한 정보
이미지 API	이미지 데이터 조작 서비스
메일 API	응용프로그램에서 이메일 전송
Memcache API	분산 메모리 캐시
URL 가져오기 API	응용프로그램에서 다른 인터넷 호스트에 액세스
사용자 API	사용자 응용프로그램을 Google 계정과 통합

일단 업로드된 서비스는 관리자 인터페이스를 통하여 언제 어디서든 서비스 상태, 시스템 및 데이터 로그, 방문자 이력 등을 조회할 수 있다. 실행 환경은 Python에 기반하고 있으며, 추후 Java의 지원이 계획되어 있다. 인프라 내부는 Google이 확보한 서버 클러스터 상에, GFS를 통한 분산파일시스템이 동작하고 있으며, 이 위에 Bigtable 분산 데이터베이스를 구동하고 있다. 글로벌 메모리 캐쉬로 Memcache가 지원된다<sup>6)</sup>.

## 3. 모바일 클라우드 컴퓨팅의 주요 서비스

클라우드 컴퓨팅 기술의 활용이 기업에서 개인 고객으로 점차 확대되고 있고, 클라우드 컴퓨팅 기반 스마트폰 서비스가 잇따라 등장함에 따라 모바일 어플리케이션 서비스가 큰 인기를 모으고 있다. 최근 출시되는 서비스는 스마트폰의 저장 공간을 늘려주는 것부터 단말기에 관계없이 증강 현실과 내비게이션 등의 기능을 이용할 수 있는 것까지 다양화되는 추세이다.

스마트폰과 클라우드 컴퓨팅을 이용한 모바일 어플리케이션 중 대표적인 것은 구글사의 네비게이션 서비스와 포털 지도 서비스(구글 어스)라 할



수 있다. 최근 공개된 구글사의 네비게이션 서비스는 안드로이드 OS를 탑재한 스마트폰이라면 종류에 상관없이 이용할 수 있는 것이 특징이다. 또 포털에서만 서비스되던 구글사의 지도 서비스도 클라우드 컴퓨팅을 활용해 스마트폰에서 사용이 가능해졌다. 국내 업체들도 스마트폰과 클라우드 컴퓨팅을 접목한 서비스를 선보이고 있다.

### 3.1 애플사의 모바일미

모바일미는 (그림 9)처럼 클라우드를 통해 사용자의 메일과 연락처, 일정 정보를 ‘클라우드’에 보관하고, 푸시 IMAP(Internet Message Access Protocol) 기능을 사용하여 아이폰, 노트북 등 모바일 기기와 웹 사이트간에 자동으로 동기화된다. 이처럼 모바일 클라우드는 언제 어디서든, 어떤 기기를 이용해서든 사용자에게 동일한 데이터와 서비스를 제공하는 것이 핵심이다. 따라서 어떤 기기를 어디에서 사용하든지 모든 정보가 최신으로 유지된다<sup>[11]</sup>.



(그림 9) 애플사의 모바일미 서비스

### 3.2 마이크로소프트사의 아이폰

마이크로소프트사의 아이폰 서비스는 (그림

10)과 같이 윈도 모바일 기반 휴대폰 백업/동기화 서비스로, 기본 설정에서는 휴대폰과 웹 계정의 연락처, 일정, 작업, 사진, 동영상, 문자 메시지, 음악, 즐겨찾기 및 문서의 동기화를 수행한다. 이와 함께 동기화한 장소의 위치 정보를 바탕으로 한 휴대폰 위치 찾기 서비스가 제공된다. 모바일 클라우드 서비스를 위한 아이폰은 다음과 같은 기능을 제공하고 있다<sup>[10]</sup>.

- 휴대폰 데이터 자동 백업 : 아이폰 서비스에서는 Windows® 휴대폰의 정보를 Microsoft가 호스팅하며 암호로 보호되는 웹 사이트에 백업한다. 휴대폰을 분실했거나 새 휴대폰으로 업그레이드한 경우 사용자 정보를 쉽게 복원할 수 있다.
- 사진을 PC에 보내 소셜 네트워크 사이트에 올리기 : 아이폰을 사용하면 휴대폰에서 가져온 사진을 쉽게 공유할 수 있다. 아이폰 웹 계정 또는 Windows® 휴대폰에서 직접 Facebook, Flickr, MySpace 및 Windows Live로 사진을 공유할 수도 있다.
- 분실한 휴대폰 찾기 : 아이폰 서비스는 마지막으로 감지된 휴대폰의 위치(마지막으로 동기화되거나 아이폰을 사용하여 사진을 공유한 위치)를 지도에 나타낼 수 있다. 이때 사



(그림 10) 마이크로소프트사의 아이폰 서비스

용자 활성화가 필요하다.

- 온라인에서 연락처 정보, 문자 메시지 등 확인 : 웹에서 휴대폰에 있는 연락처와 약속을 관리하고 예전 문자 메시지를 검색할 수 있다. 변경 내용은 다음 번에 동기화할 때 휴대폰에 나타난다.

### 3.3 수녀사의 수녀

수녀사의 수녀 서비스는 (그림 11)과 같이 아이폰에서 모바일 오피스 서비스를 제공한다. doc, ppt, XSL 등 주요 오피스 파일을 별도 오피스 프로그램 없이 모바일 단말기에서 열람하거나 백업, 협업, 인쇄할 수 있다. 이 회사는 리모트 유저 인터페이스(UI) 기술을 이용해 클라우드에서 실행한 후 그 결과만 단말기에 전송하는 방식으로 서비스한다<sup>[4]</sup>.



(그림 11) 수녀사의 수녀 워크스페이스 스크린샷

### 3.4 구글사의 클라우드 프린트

구글사의 클라우드 프린트 서비스는 안드로이드 기기와 아이폰에서 문서를 프린터로 보내 출력할 수 있는 기능이다. 구글사의 클라우드 프린

트 팀의 타이러 오딘은 “중요한 이메일 첨부파일을 회사로 가는 길에 긴급히 출력해놓고, 도착했을 때 바로 확인해야할 필요가 있다고 가정해 보자. 모바일용 지메일과 구글사의 클라우드 프린트가 있다면 이것을 할 수 있다”라고 밝혔다. 이 서비스를 이용하기 위해서는 몇가지 조건을 갖추어야 한다. 먼저 프린터를 구글사의 클라우드 프린트 서비스에 연결해야 한다. 구글사의 크롬 브라우저를 다운로드 받고, 구글사의 클라우드 프린트 커넥터를 활성화시킨다. 현재 이 클라우드 프린트 기능은 윈도우 컴퓨터 사용자만 가능하다. 구글사의 클라우드 프린트에 연결된 프린터는 문서 출력을 위해 반드시 전원이 켜져 있어야 한다. 또한 안드로이드나 아이폰의 지메일 내에서도 문서 출력을 할 수 있다. .pdf나 워드 첨부파일 뿐만 아니라 이메일 본문 출력도 가능하다<sup>[12]</sup>.

## 4. 결론

본 고에서는 모바일 클라우드 컴퓨팅의 주요 단말 기술과 플랫폼, 그리고 서비스에 대하여 살펴 보았다. 미래의 모바일 클라우드 컴퓨팅 기술은 개인 스마트폰으로 클라우드상의 개인 가상 시스템과 연결하여 컴퓨팅 자원(CPU, 스토리지, 메모리, 네트워크)을 무제한적으로 사용하는 ‘내 손안의 슈퍼컴퓨터’를 실현하고, 물리적 공간을 뛰어넘는 ‘Always on Computing’ 생활공간을 마련하여, 사용자가 언제, 어디서든 클라우드 자원과 개인 스마트폰 자원을 동시에 활용하는 ‘리치 서비스(Rich Service)’를 실행시킬 수 있을 것이다. 또한 클라우드 컴퓨팅의 많은 기반 기술은 이미 성숙단계에 있지만, 모바일 클라우드 컴퓨팅 분야에서는 아직도 도전 가능한 분야들이 많이 있다. 이에 대한 연구개발로 기술을 확보하고 모

바일 클라우드 시장 생태계를 조성한다면 중요한 IT 산업 발전의 원동력이 될 것으로 보인다.

### 참 고 문 헌

- [1] 김학영 외 2인, "모바일 클라우드 기술 동향," *ETRI 전자통신동향분석*, 제25권 제3호, 2010. 6., pp.40-51.
- [2] 박상훈, "[알아봅시다] 모바일 클라우드 컴퓨팅," *디지털타임즈*, 2010. 3. 24. 31.
- [3] 윤용익 외 1인, "모바일 클라우드 컴퓨팅 동향," *정보통신산업진흥원 주간기술동향*, 통권 1439호, 2010. 3.
- [4] 이성원 외 1인, "모바일 클라우드 컴퓨팅 소프트웨어 기술," *한국통신학회지(정보와통신)*, 제27권 제6호, 2010. 6., pp.35-43.
- [5] 정혁남, 김성수, "S/W 유통구조 현황 및 전망," *정보처리학회지*, 제17권 제6호, 2010.11., pp.96-102.
- [6] <http://appengine.google.com/>
- [7] [http://developer.apple.com/library/ios/#referencelibrary/GettingStarted/URL\\_iPhone\\_OS\\_Overview/\\_index.html#//apple\\_ref/doc/uid/TP40007592](http://developer.apple.com/library/ios/#referencelibrary/GettingStarted/URL_iPhone_OS_Overview/_index.html#//apple_ref/doc/uid/TP40007592)
- [8] <http://hadoop.apache.org/>
- [9] <https://sites.google.com/a/chromium.org/dev/chromium-os>
- [10] <http://sn1-p2.myphone.microsoft.com/mkweb/Start.po?mkt=ko-KR>
- [11] <http://www.apple.com/mobileme/transition.html>
- [12] <http://www.google.com/support/cloudprint/>
- [13] <http://www.microsoft.com/azure/>
- [14] <http://www.soonr.com/>
- [15] Marinelli, Eugene E., "Hyrax: Cloud Computing on Mobile Devices using (Master Thesis)", Sep, 2009. (<http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA512601&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf>)
- [16] Gartner Document, Apr. 2011.

### 저 자 약 력



김 평 중

이메일: pjkim@cpu.ac.kr

- 1985년 충남대학교 계산통계학과(학사)
- 1995년 한국과학기술원 전산학과(석사)
- 2000년 충남대학교 컴퓨터학과(박사)
- 2004년~2005년 Wright State Univ. Post-Doc.
- 1995년 전자계산기조직응용기술사
- 2008년 재난관리지도사
- 2010년 정보처리수석감리원/정보통신특급감리원
- 1987년~1988년 포항종합제철 전산기술직원
- 1988년~1998년 한국전자통신연구원 선임연구원
- 1998년~현재 충북도립대학 컴퓨터정보과 교수
- 관심분야: 이동에이전트, 네트워크멀티미디어, 모바일 컴퓨팅



김 성 수

이메일: kss@kpu.ac.kr

- 1982년 인하대학교 전자계산학과(이학사).
- 1991년 중앙대학교대학원 경영학과(경영학박사).
- 1993년~1997년 POSCO ICT(전 포스데이타(주)) 책임컨설턴트, 사내기술대학원 교수.
- 1996년~현재 한국정보처리학회 학회지 편집위원, 이사.
- 1998년~2002년 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 조교수.
- 2003년~현재 한국산업기술대학교 e-비즈니스학과 교수.
- 관심분야: SE, MIS 등