

---

# 모바일 클라우드 기반 에이전트 모델

안광민 · 이봉환

대전대학교 정보통신공학과

Mobile Cloud Computing-based Agent Application Model

Kwang-Min Ahn · Bong-Hwan Lee

Daejeon University

E-mail: mangdol@callon.kr · blee@dju.kr

## 요 약

본 논문에서는 모바일 디바이스가 가지고 있는 다양한 자원 제약성과 복잡한 기능의 어플리케이션의 설치와 운영의 어려움을 극복하기 위해 모바일 클라우드 기반의 에이전트 모델을 설계하였다. 본 논문에서 제안하는 소프트웨어 아키텍처는 모바일 디바이스의 단점을 극복하고 그 활용성을 극대화하기 위해 모바일 클라우드 서비스를 기반으로 일부 혹은 상당 부분의 기능이 클라우드 노드의 에이전트 형태로 구현되어 서버 측에 설치·운영되고, 사용자의 모바일 디바이스에 설치된 클라이언트 어플리케이션은 이 서비스를 호출 및 제어하여 사용한다. 이렇게 클라우드 노드에서 목표 어플리케이션을 실행함으로써 모바일 디바이스가 가지는 여러 가지 제약성은 상당히 해소 될 수 있다.

## ABSTRACT

In this paper, a mobile cloud-based agent model is proposed in order to overcome the resource constraints and the difficulties of installing a variety of complex applications in mobile devices. The proposed software architecture overcomes the disadvantages of mobile devices and maximizes usage of cloud services by implementing the function of mobile agent concept. The significant portion of the cloud services is run in the cloud server and the client application implemented in the mobile device can call and control appropriate service from the cloud server. Thus, the inherent weakness of the mobile can be overcome by executing the target applications on cloud nodes.

## 키워드

모바일 클라우드, 클라우드 컴퓨팅, 가상화, 에이전트, 앱

## 1. 서 론

모바일 클라우드는 클라우드 컴퓨팅과 모바일 서비스를 결합한 형태이며, 스마트폰은 물론이고 이동성을 갖는 기기들, 즉 노트북과 넷북, PDA, UMPC, 태블릿 PC 등 모두를 포함하는 서비스 플랫폼이다. 따라서 모바일 클라우드는 다양한 모바일 단말기를 통해 클라우드로부터 서비스를 지원 받는 모델이라고 할 수 있다. 이런 모바일 클라우드는 사용자 측면의 모바일 단말기, 서비스를 위한 모바일 어플리케이션 제공자, 서비스를 지원하는 모바일 클라우드로 구성된다고 볼 수 있다. 미래의 모바일 클라우드 기술은 개인 모바일 장치

로 개인 가상시스템과 연결하여 컴퓨팅 자원(CPU, 스토리지, 메모리, 네트워크)을 무제한적으로 사용하는 생활공간을 마련하여 언제 어디서든 클라우드 자원과 개인 모바일 단말의 자원을 동시에 활용할 수 있게 될 것이다[1].

한편 에이전트지향 기술은 복잡한 소프트웨어 시스템을 분석, 설계하고 구축하는 흥미로운 새로운 수단을 나타낸다. 모바일용 스마트 에이전트는 기존 인터넷 하부 구조상에 기능을 전계하는 새로운 추상화 개념을 제공한다. 모바일 스마트폰 앱은 점점 고수준의 융통성, 적용성, 확장성, 자율성 등을 요구하고 있으며, 이러한 요구사항은 새로운 모바일 임베디드 응용 소프트웨어 개발 방

법론 제시를 요구하고 있다. 본 논문에서에서는 기존 모바일 하부 구조상에 기능을 전개하는 새로운 추상화 개념을 제공하는 모바일 클라우드 기반 에이전트 모델에 대해 연구한다. 조립 가능한 에이전트 컴포넌트를 기반으로 동적이고 복잡한 모바일 비즈니스 영역에 적용 가능한 모바일용 에이전트 컴포넌트 모델을 설계한다. 이는 스마트폰 앱 개발 시 기능의 모듈성, 적응성 그리고 독립성이 보장되어 개발 생산성 및 품질을 보증한다.

## II. 관련 연구

### 2.1 모바일 에이전트

모바일 에이전트 플랫폼은 에이전트 표준화 기구인 FIPA(The Foundation for Intelligent Physical Agents) 에서 그림 1과 같이 정의하였으며, 생명주기 관리 서비스, 화이트 페이지 서비스, 옐로우 페이지 서비스, 메시지 전송 서비스를 포함한다. 모바일 에이전트는 네트워크를 통해 다른 기기로 이동하여 필요한 정보를 제공하거나 서비스하며, 자신의 임무를 마친 에이전트는 다시 서버로 돌아와 수집 된 데이터를 처리하거나 자신이 가진 데이터를 필요로 하는 다른 환경으로 이동하여 서비스를 제공한다[5].

대표적인 에이전트 플랫폼의 종류를 살펴보면, Odyssey와 Aglet, 그리고 JADE가 있다. 기존의 모바일 플랫폼은 이동성 지원에 있어 클라이언트/서버 형태로 요청에 따라 서비스를 제공하며, 클라이언트 단말의 특성을 고려하지 않고 동일한 컴퓨팅 환경을 이용하였다. 또한, 데이터를 송수신하는데 많은 대역폭을 사용하는 단점을 갖고 있다. Odyssey와 Aglet은 원격의 객체를 지원하지 못하고 보안성과 객체의 이동에서 제한적이라는 단점이 있다. 반면 Voyager와 JADE는 강력한 기능을 가지고 있고, 비슷한 특징이 있으나 FIPA의 규정에 따른 플랫폼과 확장성이 높고, 모바일 기기 지원 플랫폼을 가지고 있는 JADE가 채택되었다[4].

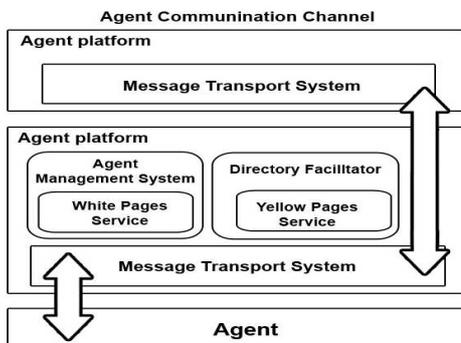


그림 1. FIPA Agent Platform

### 2.2 모바일 클라우드 서비스

모바일 클라우드 컴퓨팅 환경은 스마트폰의 활성화로 인해서 활성화되고 있으며, 이와 관련된 서비스가 다양하게 제공되고 있다.

◎ iCloud : 아이폰, MacBook, 아이팟 터치 등 애플 모바일 단말 간의 이메일, 주소록, 캘린더 정보 통합 관리 및 업데이트 정보의 푸시 동기화 기능 제공 (Apple)

◎ My Phone : 윈도우모바일 단말의 연락처, 캘린더, 사진 등 자동백업 및 SNS에 사진 공유, 분실, 휴대폰 원격 잠금 설정 및 찾기 기능 제공 (Microsoft)

◎ Google Sync : Gmail, 연락처, 캘린더 정보의 동기화 및 구글 문서 액세스 기능을 제공하며, 다양한 OS (아이폰, 윈도우모바일, 블랙베리, 심비안 등) 에서 이용 가능 (Google)

◎ Motoblur : 다양한 웹사이트의 이메일, SMS, 주소록, 일정예약 등의 정보와 SNS 서비스를 통합 관리해주는 클라우드 서비스이며, SNS 업데이트나 이메일 수신 등의 변동사항을 실시간으로 푸시 (Motorola)

◎ Soonr : 아이폰용 모바일 클라우드 애플리케이션으로 doc, ppt, xls 등의 오피스 파일을 별도 오피스 프로그램 없이 모바일에서 열람하거나 백업, 협업, 인쇄가 가능함. 원격으로 유저인터페이스 기술을 이용해 클라우드에서 실행한 후 해당 파일의 실행 결과를 단말기에 전송하는 방식

### 2.3 모바일 디바이스 에이전트 구조

모바일 디바이스 에이전트는 개별 사용자의 필요를 충족하기 위하여 자율적으로 사용자를 대신하여 조언과 의사결정을 할 수 있는 도구이다. 특히, 모바일 디바이스가 확산됨에 따라 비즈니스 영역의 사용자들이 클라우드에 포함되어 있는 막대한 정보를 다루기가 점차 어려워지고 있으므로 에이전트 기술은 모바일 클라우드를 이용하는 데 중요한 기술이다[2].

또한, 에이전트는 환경과 사건에 대한 객체 상태의 모니터링이 가능해야 하며 에이전트 간의 상호 작용성은 잘 정의된 의미론에 의해 통신 행위가 기술된다. 본 논문에서 제시하는 기본적인 모바일 에이전트 모델은 그림 2를 기반으로 한다.

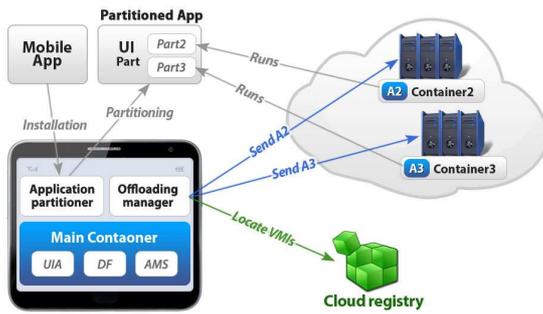


그림 2. 모바일 디바이스 에이전트 구조

### III. 모바일 클라우드 기반 에이전트 모델

본 논문에서 제안하는 에이전트 모델은 모바일 디바이스의 장점을 부각시키고 단점을 보완하기 위하여 제안된 새로운 형태이다. 사용자가 필요로 하는 기능의 일부는 서버 측에서 담당하고 모바일 디바이스에 설치된 클라이언트 어플리케이션과의 네트워크를 통한 상호작용을 통하여 전체 기능을 실행한다. 또한, 에이전트는 모바일 디바이스가 이동함에 따라 적절한 자원과 네트워크 성능을 제공하는 클라우드 영역으로 이동하며 서비스를 제공하는 구조이다. 그림 3은 서비스 기반 모바일 어플리케이션의 전체 구조를 보여준다.

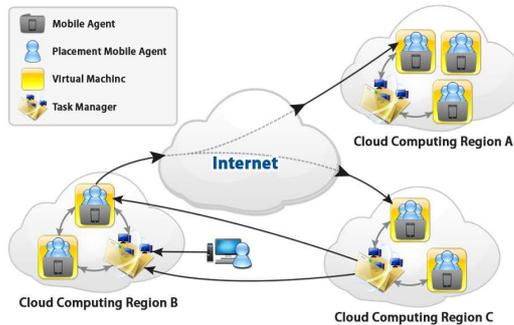


그림 3. 클라우드 기반 에이전트 구조

사용자가 필요로 하는 전체 기능 및 데이터베이스는 모바일 디바이스에 설치된 클라이언트 측과 클라우드에 분리되어 있다. 전체 어플리케이션 기능 중 비교적 적은 자원을 필요로 하는 간단한 기능은 클라이언트 측에서 실행이 되며, 복잡한 계산 및 데이터 조작을 요구하는 기능은 서버 측에서 실행이 된다. 또한, 공통적이고 재사용 가능한 기능성은 서비스 형태로 제공이 된다. 그러나 모든 기능 호출은 반드시 네트워크 통신을 필요로 하기 때문에 독립형 모바일 어플리케이션만큼 빠른 시간 내에 응답을 받지 못할 수 있다.

이와 같은 모델은 다양하고 풍부한 네트워크를

이용하여 독립형 모바일 어플리케이션의 기능 제약성을 보완할 수 있다. 즉, 클라우드에서 제공되는 서비스를 사용함으로써 모바일 디바이스의 특징인 부족한 컴퓨팅 자원을 확장해서 복잡한 기능의 어플리케이션을 사용할 수 있게 된다.

### V. 결 론

현재 클라우드 컴퓨팅 환경은 자체적으로 확보하고 있는 인프라를 기반으로 구축하는 Private Cloud와 클라우드 제공자의 인프라를 임대하여 사용하는 Public Cloud로 나뉘어 있다. 이미 Public Cloud 서비스를 이용하여 일정관리, 클라우드 스토리지, 온라인 워드프로세서, 온라인 스프레드시트 등의 사용도 증가하고 있는 추세이다. 하지만, 모바일 환경에서는 클라우드 컴퓨팅의 이용이 제한적이다.

이를 위하여 본 논문에서는 모바일 디바이스가 가지고 있는 자원 제약성과 복잡한 기능의 어플리케이션의 설치와 운영의 어려움을 극복하기 위해 모바일 클라우드 기반의 에이전트 모델을 제시하였다. 모바일 클라우드 에이전트 모델은 에이전트가 클라우드의 컴퓨팅 능력을 제공함은 물론 클라우드 노드를 자유롭게 이동하며 모바일 디바이스에 최적의 응답 성능을 제공하는 방법이라고 할 수 있다.

### Acknowledgement

본 연구는 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

### 참고문헌

- [1] Zehua Zhang and Xuejie Zhang. Realization of open cloud computing federation based on mobile agent. In ICIS '09: IEEE International Conference on Intelligent Computing and Intelligent Systems, 2009. Vol 3, pp.642-646, 2009.
- [2] 김행곤, "모바일 용 스마트 에이전트 모델 연구", 보안공학연구논문지, 제8권 제4호, 2011년 8월.
- [3] 최은영, 한병진, 신동훈, 정현철, "모바일 클라우드 컴퓨팅 보안 강화를 위한 방안 연구", 한국인터넷정보학회 하계학술발표대회 논문집, 제12권 1호, 2011.
- [4] 박무현, 정창원, 신창선, 주수중, "유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 모바일 에이전트 기반 상황정보 시스템", 한국인터넷 정보학회 추계학술발표대회 논문집, 제7권 제2호, pp.333-337, 2007.
- [5] IEEE Foundation for Intelligent Physical Agents (FIPA), Agent Management

Specification.

<http://www.fipa.org/specs/fipa00023/SC00023K.pdf>

f

[6] Java Agent Development Framework,

<http://jade.tilab.com/doc/LEAPUserGuide.pdf>