

모바일 클라우드 브로커 연구

김희재, 윤찬현,
한국과학기술원 전기및전자공학과
e-mail : kim881019@kaist.ac.kr

Research for Mobile Cloud Broker

Heejae Kim, Chan-Hyun Youn
Dept. of Electrical Engineering, KAIST

요 약

모바일 클라우드란 컴퓨팅을 모바일 기기의 영역까지 확장시킨 것으로 모바일 기기의 특수성을 고려하여 클라우드 서비스를 제공하는 서비스를 말한다. 본 연구에서 제안하는 모바일 클라우드 브로커(Mobile Cloud Broker, MCB)는 클라우드 서비스를 모바일 환경에서 이용할 수 있도록 여러가지 기능들을 제공해준다. 따라서 본 연구에서는 MCB가 지녀야 하는 요구사항과 구조를 다룬다.

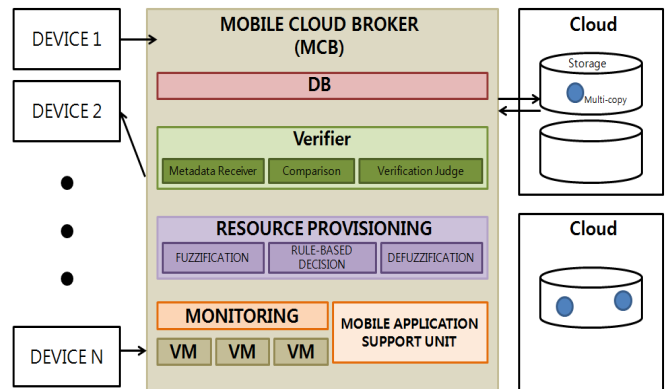
1. 서론

최근 클라우드 컴퓨팅은 모바일 영역까지 확장되어 모바일 기기 내에서 클라우드 서비스를 이용할 수 있도록 하는 기술이 각광을 받고 있고 그 기술을 모바일 클라우드 컴퓨팅이라고 한다. 모바일 클라우드 컴퓨팅을 구현하기 위해서는 모바일 기기가 가지고 있는 특성들을 고려해야 하는데 그 특성에는 하드웨어 제한, 이동성, 모바일 환경에 최적화된 응용 등이 있다. 기존의 연구에서 모바일 클라우드의 특성을 고려하여 실행 중 일부를 클라우드로 보내어 선택하는 Cloning 와 같은 연구가 진행되고 있으나 이 연구들은 모바일 클라우드의 단편적인 특성만 고려하고 있어 모바일 클라우드의 완벽한 솔루션과는 거리가 있다. 또한 보안성과 신뢰성을 높이기 위하여 특정 자료의 복사본인 레플리카(Replica)에 대한 연구가 필요할 것이다. 따라서 본 연구에서는 그 특성들을 고려하기 위해 모바일 클라우드 브로커(Mobile Cloud Broker, MCB)를 제안한다. 본 논문에서는 MCB가 지녀야 할 요구사항과 MCB의 구조에 대하여 다룬다.

2. 모바일 클라우드 브로커 요구사항

본 시스템에서는 그림 1 과 같이 모바일 기기와 클라우드 사이에 모바일 클라우드 브로커(Mobile Cloud Broker, MCB)가 존재하여 모바일 클라우드 컴퓨팅을 지원한다.

모바일 클라우드 브로커(MCB)는 DB, Verifier, 자원 프로비저닝 모듈, 모니터링 모듈, 가상 머신(VM), 모바일 어플리케이션 지원 유닛으로 구성이 되어 있고, 3절에서 각 컴포넌트에 대하여 자세히 설명되어 있다.



(그림 1) 모바일 클라우드 브로커

모바일 기기는 일반 데스크탑 등과 달리 이동성이 많다. 따라서 MCB는 특정 시간 간격마다 MCB 주변에 있는 모바일 기기 정보를 수집한다. 그 후 MCB는 속해 있는 모바일 기기의 응용 실행을 위하여 모바일 내에서 실행될 비율과 모바일 밖에서 실행될 비율을 나눠 그에 따라 적절한 자원을 배치하는 프로비저닝을 실행한다. 응용의 실행을 클라우드에서 하기 전에 MCB 단에서 처리할 수 있는 부분은 MCB 안에서 처리하기 위하여 MCB는 따로 자신만의 VM (Virtual Machine)을 가져 ‘작은 클라우드’ 화가 가능하게 한다. 모바일 기기의 한정된 자원으로 응용을 실행시키는 것은 힘들거나 또는 불가능하기 때문에 VM을 이용하여 실행의 일부를 MCB가 담당하는 것은 모바일 기기의 하드웨어 제약을 줄이거나 없애줄 수 있다. MCB는 안전하고 신뢰성 있는 통신을 보장하기 위하여 검증(Verification)을 통하여 자료의 신뢰성을 보장한다. 검증이란 클라우드 서비스 제공자 등에 의하여 일어나는 레플리카(Replica) 손상 등의 여부를 확인하는 것으로, 클라우드 환경에서 자료를 안전하게

보관하게 해주는 기술이다. 여기서 레플리카란 데이터의 복사본을 여러 저장소에 저장하여 사용자가 요청할 때 가장 효율적인 장소에서의 복사본을 전달해주는 방법이다. MCB 에서는 클라우드 안에서 관리되고 있는 레플리카가 손상 등이 있는지를 확인하여 레플리카들의 안전하게 관리함으로써 모바일 기기에 안전한 응용 실행을 보장해준다. 또한 MCB 는 모바일 기기에 특성화된 응용을 제공할 때 필요한 기능들을 제공해준다. 모바일에 최적화된 복잡한 응용들을 지원하기 위한 여러 자원들을 MCB 에 저장하여 응용이 실행될 때 지원해주는 역할을 한다.

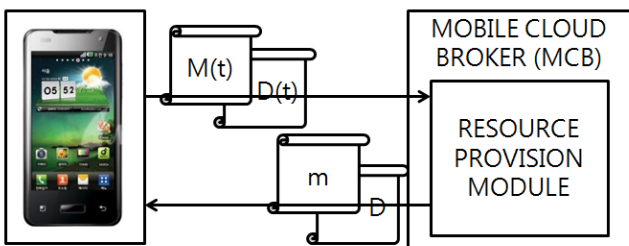
3. 모바일 클라우드 브로커 구조

3.1 모니터링

MCB 는 특정 시간 간격에 따라서 MCB 근처 있는 모바일 기기 정보를 수집하는 데 이 과정을 모니터링이라고 한다. 모니터링을 하여 시간 간격 별로 MCB 근처에 있는 모바일 기기 정보가 바뀌는 것은 모바일 기기가 갖고 있는 이동성을 고려하기 위한 처리이다. 여기서 모바일 기기 정보란 MCB 근처에 있는 모바일 기기의 Identity 를 나타내는 정보를 뜻한다. 만약 모바일 기기가 정해진 MCB 에 등록이 되어 처리가 된다면 모바일 기기가 자신이 속해있는 MCB 와 지역적으로 멀어질 경우에 서비스가 매끄럽게 제공되지 않을 수 있다. 따라서 일정한 시간 간격에 따라서 모바일 기기 정보를 업데이트 시키는 것은 모바일 기기의 이동성을 고려할 때 더 양질의 서비스를 제공해줄 수 있다.

3.2 자원 프로비저닝

모바일 기기 정보를 업데이트 한 후 MCB 는 자신이 실행할 부분과 MCB 가 실행할 부분을 나누고 그에 따라 적절한 자원을 배분하기 위해 자원 프로비저닝을 하게 된다. 여기서 자원 프로비저닝의 입력값은 현재 응용의 성능, MCB 하드웨어 자원 사용량, 해당 모바일 하드웨어 자원 사용량이며 출력값은 MCB 하드웨어 자원 사용량, 해당 모바일 하드웨어 자원 사용량의 예측 값이다. 여기서 프로비저닝은 자원 프로비저닝 모듈을 통해 하드웨어 자원 사용량을 예측하게 된다.



(그림 2) MCB 내에서의 자원 프로비저닝

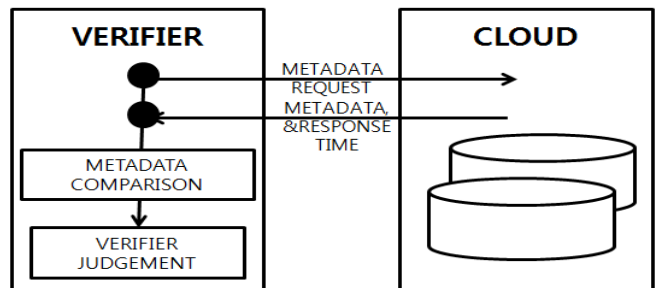
3.3 모바일 클라우드 브로커를 위한 VM

모바일 기기에서 복잡한 응용의 실행은 해당 기기의

하드웨어 자원의 제약으로 인하여 해당 기기에서 실행이 안될 수도 있고, 또는 많은 부하가 걸릴 수 있다. 따라서 모바일 기기에서 일정 부분을 실행하고 클라우드에서 다른 부분을 실행하는 방법을 통하여 이 문제를 해결할 수 있다. 본 연구에서 제안하는 MCB 에서는 클라우드와는 별개로 VM 들을 가지고 MCB 에서 관할하는 모바일 기기에서의 복잡한 응용 실행의 일부를 처리한다. MCB 가 관할하는 모바일 기기에서의 응용 실행에 MCB 안에 있는 VM 의 도움을 받는 것은 모바일 기기에서 복잡한 응용을 실행하는 데 도움을 줄 수 있다.

3.4 검증(Verification)

검증은 클라우드에 저장되어 있는 자료가 잘 저장되어 있는지 확인하는 것으로, 클라우드 서비스 제공자들의 부정행위를 막기 위한 방법이다. MCB 에서는 검증을 Verifier 에서 처리하고 이 과정이 그림 3 에 나타나 있다. 검증을 하기 전에 클라이언트는 원래 파일의 메타데이터를 저장해놓는다. 실제로 검증을 할 때는 클라이언트가 클라우드 서버에 검증을 요청하고, 클라우드 서버가 클라이언트에게 파일의 메타데이터 등 검증을 증명해줄 수 있는 데이터를 클라우드에게 보내면 클라이언트에서는 자신이 갖고 있는 메타데이터와 클라우드에서 받은 메타데이터를 비교하여 검증을 하게 된다.



(그림 3) MCB 내에서의 검증(Verification)

3.5 모바일 기기에 특성화된 응용

모바일 기기에 특성화된 응용이란 원래의 데스크탑 환경에서는 중요하지 않지만 모바일 기기의 환경에서는 중요한 응용을 뜻한다. 최근 모바일 어플리케이션이 발전하는 시점에서 모바일 어플리케이션은 점점 복잡하고 거대해질 것이다. 따라서 모바일 클라우드는 기존의 클라우드와 비교해볼 때 이러한 응용의 실행에 도움을 줄 수 있어야 한다. 따라서 본 연구에서는 이러한 기능을 MCB 안에 넣어서 기존 클라우드를 또는 MCB 를 사용하는 모바일 응용의 실행에 도움을 줄 수 있도록 한다.

4. 결론

본 논문에서는 모바일 기기의 특수성을 고려하기 위한 모바일 클라우드 브로커(MCB)를 제안하고 MCB 가 지녀야 할 요구사항과 MCB 의 구조를 제안한다. 여기서 모바일 기기의 특수성이란 하드웨어 제한, 이

동성, 모바일 환경에 최적화된 응용 등을 뜻하고 MCB 의 요소들은 이 것을 지원하기 위한 기능들로 구성되어 있다.

하지만 본 연구에서 고려한 특수성들은 모바일 기기가 갖고 있는 특수성들 중 일부이기 때문에 더 많은 특수성을 고려해야 할 것이고 모바일 기기에서의 실행을 최소화하는 방법에 대한 더 많은 고찰이 필요할 것이다.

Acknowledgement

본 논문은 2012 년도 지식경제부의 재원으로 개인 및 기업 맞춤형 서비스를 위한 개방형 모바일 클라우드 용 통합개발환경 및 이기종 단말-서버 간 협업 기술 개발[2012-10039260]과 BK21 사업의 지원을 받아 수행된 연구임

참고문헌

- [1] B. G. Chun, P. Maniatis, “ Augmented Smartphone Applications Through Clone Cloud Execution” , HotOS’ 09.
- [2] G.. Ateniese, R. Burns, R. Curtmola, J. Herring, L. Kissner, Z. Peterson, D. Song, *Provable Data Possession at Untrusted Stores*, ACM, USA, 2007
- [3] . Xu, M. Zhao, R. Carpenter, M. Yousif, “ One the Use of Fuzzy Modeling in Virtualized Data Center Management” , ICAC’ 07, June, 2007