

효율적인 모바일 클라우드 인프라 구축을 위한 MRM-VS 검증 시뮬레이터

김현우*, 한석현*, 송은하**, 이강만*, 정영식*

*동국대학교 멀티미디어공학과

**원광대학교 교양교육대학

e-mail:hwkim@dongguk.edu

Efficient MRM-VS verification simulator for mobile cloud infrastructure

Hyun-Woo Kim*, Seok-Hyeon Han*, Eun-Ha Song**, Gangman Yi*,
Young-Sik Jeong*

*Dept of Multimedia Engineering, Dongguk University

**Collage of Liberal Arts, Wonkwang University

요 약

최근, 모바일내 비가용 컴퓨팅 자원을 활용한 모바일 클라우드 컴퓨팅 연구가 활발히 진행되고 있다. 모바일 클라우드 컴퓨팅은 구축 방식에 따라 컴퓨팅 자원 가용성 극대화, 이동성으로 인해 네트워크 연결 지속에 따른 효율적인 작업 분배가 중요시된다. 이러한 구축에 있어서, 실제로 효율적으로 운영이 되고 있는 지 확인하기가 매우 어렵기 때문에, 이를 위한 검증 도구가 요구된다. 이와 관련되어, 다양한 시뮬레이션 도구가 연구 및 개발되었지만, 모바일 클라우드 컴퓨팅의 이동성으로 인한 자원 풀의 추가 및 삭제에 대한 특성이 반영되지 않아 모의적 적용을 위한 제한 사항이 따른다. 본 논문에서는 모바일의 이동성 특징을 고려하여 모바일 클라우드 컴퓨팅 구축을 위한 자원 풀 형성 검증이 가능한 MRM-VS를 제안한다.

1. 서론

모바일 클라우드 컴퓨팅은 구축 방식에 따라, 외부 클라우드 컴퓨팅을 사용하는 방식, 모바일 자원만으로 유기적 자원 풀을 형성하는 방식으로 나뉜다. 모바일 클라우드 컴퓨팅의 공통된 목적으로는 단일 모바일 디바이스의 제한된 자원으로 인해 사용자의 서비스 단절을 막기 위함이다. 모바일 클라우드 컴퓨팅은 소형화되고 이동성 특징을 가지는 다수의 모바일 디바이스들 이용하여 컴퓨팅 작업의 분산 처리가 가능하다. 그러나, 이동성으로 인해 자원 풀내 참여와 비참여가 자유스럽기 때문에 다수 모바일 디바이스의 비가용 자원을 관리하는 마스터 디바이스를 선택하기가 매우 어렵다. 이러한 자원 풀 형성을 위해 기존에 클라우드 인프라 측면 다양한 검증 도구가 개발되었지만, 모바일 클라우드의 이동성 측면이 고려되지 않아, 모의적 적용에 따라 정확한 검증이 어렵다[1, 2, 3, 4, 5].

본 논문에서는 모바일 클라우드 인프라 구축에 모바일 이동성 특징을 고려하여 검증하는 MRM-VS(Mobile Resource Management - Verification Simulator)를 제안한다. MRM-VS는 모의적으로 모바일 수를 랜덤 또는 사

용자로부터 입력 받아, 모바일 클라우드 인프라를 위해 자원 풀을 형성한다. 마스터 디바이스 선택을 위해 사용자로부터 모바일 디바이스내 성능 자원의 가중치를 입력 받음으로써, 다양한 가중치에 따라 선택되는 마스터 디바이스를 확인 가능하다.

2. 관련연구

GridSim[1, 2, 5]은 스케줄링 알고리즘을 시뮬레이션할 수 있는 Java 기반의 시뮬레이터이다. GridSim을 통해 가상 환경을 쉽게 시뮬레이션 할 수 있으나, 자원 분석에 필요한 다양한 변수를 조작하기 위해 사용자가 프로그램 소스코드를 작성해야 하고 이에 대한 결과를 차트 등으로 변화해야 하는 어려움이 존재한다. 따라서 본 논문에서는 GUI 기반의 자원 설정, 동작과정 및 결과에 대한 시각화를 제공한다.

ClusterSim[3, 5]은 자바 기반 병렬적인 이벤트 시뮬레이션 도구이다. ClusterSim은 클러스터의 워크로드 및 시각적 모델링을 지원한다. 또한 시뮬레이터는 클러스터를 사용자가 지정하고 클러스터간에 Message Passing Interface(MPI), 병렬 작업 스케줄링 알고리즘 등의 시뮬레이션이 가능하다. ClusterSim은 정적인 자원을 고려하고, 마스터 노드 선정 기능이 없기 때문에 사용자가 직접 지정해야 하는 번거로움이 있다. 이로 인해 마스터 선정

* 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2017-2013-0-00684). 또한 논문은 2017년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. NRF-2017R1D1A1A09000631).

알고리즘에 대한 검증 및 동작 파악이 쉽지 않다. CloudSim[4, 5]은 클라우드 시스템 구성으로 데이터 센터, 가상머신, 자원 제공 정책 등의 행동 모델링을 지원한다. 또한 사용자 정의 인터페이스를 통해 네트워크 간에 가상머신 할당이 가능하다. 그러나 결과가 텍스트 기반으로 도출되기 때문에 이를 문제의 원인 및 동작 과정 등을 파악하는데 어려움이 있다.

3. MRM-VS 설계

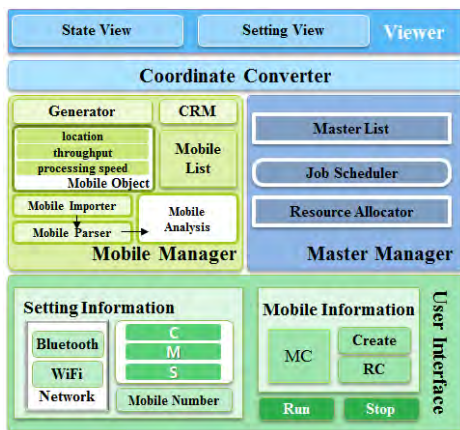
MRM-VS내 모바일 디바이스의 마스터 디바이스 선정 기법은 (그림 1)과 같다.



(그림 1) 마스터 디바이스 선정 및 작업 운영

(그림 1)내의 ①은 네트워크 노드 연결, ② 연결된 네트워크내 자신 성능 정보를 브로드캐스팅, ③ 각 노드에게 마스터 후보 노드 리스트를 선정하여 브로드캐스팅, ④ 수집된 마스터 후보 리스트 기반 다수결에 의해 마스터 디바이스를 선정, ⑤선정된 마스터 디바이스는 서버 활성화 및 클라이언트 연결 대기기를 통해 마스터 디바이스가 선정된다. 이 후에 (그림 1)내의 ⑥ 사용자의 컴퓨팅 작업 요청, ⑦ 클라이언트에 작업 분배 및 할당, ⑧ 완료된 작업은 작업 분배된 클라이언트가 완료시 사용자에게 전송함으로써 작업이 운영된다.

MRM-VS내 모바일 디바이스의 마스터 디바이스 선정 구조도는 (그림 2)와 같다.



(그림 2) MRM-VS 구조도

MRM-VS는 사용자 제어를 위한 User Interface, 마스터 디바이스 관리를 위한 Master Manager, 연결된 모바일 관리를 위한 Mobile Manager, 내부적으로 동작 상황을 Viewer에서 시각화하기 위해 데이터를 가공하는 Coordinate Converter, 동작 상황을 사용자에게 시각화하는 Viewer로 구성된다.

4. 결론

본 논문에서는 모바일 클라우드 인프라 구축에 모바일 이동성 특징을 고려하여 검증하는 MRM-VS(Mobile Resource Management - Verification Simulator)를 제안하였다. MRM-VS를 통해 여러 모바일에 다양한 성능 자원의 가중치를 임의 및 사용자로부터 입력받아 선택되는 마스터 디바이스 및 운영에 대해 검증을 제공하였다.

향후에는 MRM-VS에 다양한 작업 분배 알고리즘을 적용 및 검증을 위한 시뮬레이터를 연구하고자 한다. 또한, 작업 분배 후 고장허용성을 고려하여 모바일 클라우드에 최적화된 작업 운영이 도모되도록 연구하고자 한다.

참고문헌

- [1] Anthony Sulistio, Uros Cibej, Srikumar Venugopal, Borut Robic, Rajkumar Buyya, "A toolkit for modeling and simulating data Grids: an extension to GridSim," Concurrency and Computation: Practice and Experience, Vol. 20, No. 13, pp. 1591-1609, Sep. 2008.
- [2] Rajkumar Buyya, Manzur Murshed, "GridSim: a toolkit for the modeling and simulation of distributed resource management and scheduling for Grid computing," Concurrency and Computation: Practice and Experience, Vol. 14, No. 13-15, pp. 1175-1220, Nov. 2002.
- [3] Luís F. W. Góes, Luiz E. S. Ramos, Carlos A. P. S. Martins, "ClusterSim: A Java-Based Parallel Discrete-Event Simulation Tool for Cluster Computing," In Proceedings of the 2004 IEEE International Conference on Cluster Computing, pp. 401-410, Sep. 2004.
- [4] Rodrigo N. Calheiros, Rajiv Ranjan, Anton Beloglazov, Cesar A. F. De Rose, Rajkumar Buyya, "CloudSim: a toolkit for modeling and simulation of cloud computing environments and evaluation or resource provisioning algorithms," Software: Practice and Experience, Vol. 41, No. 1, pp. 23-50, Jan. 2011.
- [5] Jong Hyuk Park, Hyun-Woo Kim, Young-Sik Jeong, "Efficiency Sustainability Resource Visual Simulator for Clustered Desktop Virtualization Based on Cloud Infrastructure" Sustainability, Vol. 6, No. 11, pp. 8079-8091, Nov. 2014.