
모바일 P2P 기반의 CDN의 성능 평가를 위한 시뮬레이션 시스템 구축

김유두* · 문일영*

*한국기술교육대학교

Implementation of Simulation System for Performance Analysis of CDN based on Mobile P2P

Yu-Doo Kim* · Il-Young Moon*

*Korea University of Technology and Education

E-mail : kydman@kut.ac.kr, iymoon@kut.ac.kr

요 약

스마트폰 시장의 급격한 성장으로 인하여 모바일 환경에서의 콘텐츠 전송을 위한 CDN(Content Delivery Network)기술의 연구가 요구되고 있다. 특히 스마트폰의 다양한 서비스들은 개방형 모델을 추구하고 있어 단순한 Server/Client방식이 아닌 모바일 노드간의 통신이 가능한 P2P(Peer to Peer)방식을 활용하는 연구가 진행되고 있다. P2P 방식은 노드간의 통신을 통해 콘텐츠 공급자의 서버에 부하가 집중되는 것을 방지하여, 콘텐츠 공급비용의 감소와 함께 개방형 모델로 누구나 쉽게 콘텐츠를 공급자가 될 수 있다. 하지만 진행된 연구의 성능 평가를 위한 방법은 미흡하다. 현재의 성능 평가 방법은 단순한 수학적 계산에 의한 평가가 주를 이루거나 실제 P2P환경을 구축하여 성능을 평가하고 있다. 이에 본 논문에서는 모바일 환경의 네트워크 평가에서 활용되는 검증된 시뮬레이터와 P2P 프로토콜을 구현한 오픈소스를 결합하여 신뢰성 있는 평가를 위한 시스템을 제안 한다.

ABSTRACT

Now, smart phone markets are grows quickly. So it is needed research of CDN(Content Delivery Network) technology for contents transmission in mobile networks. Especially the services of smart phone are focused on open platform model. So P2P(Peer to Peer) protocols will be used for mobile network because it is a distributed network architecture composed of participants that make a portion of their resources directly available to other network participants, without the need for a central server. Current research of P2P protocols for mobile network are not activated. The reason is appropriate in the mobile P2P network simulation environment, since it is not provided. So, in this paper we design a mobile P2P simulation system for CDN based on mobile P2P.

키워드

Peer to Peer, Mobile, CDN, Simulation, Network

1. 서 론

스마트폰의 시장이 급격히 확대되면서 단순한 휴대폰 사용 형태의 변화가 아닌, 모바일 산업 전체가 새롭게 발전하고 있다. 특히 타블렛PC와 스

마트 TV등 휴대폰에 국한되지 않는 다양한 모바일 기기의 발전으로 인하여 모바일 네트워크의 트래픽의 급격한 증가가 예상되고 있다. 또한 모바일에서는 서비스 사업자 중심이 아닌 사용자 중심의 개방형 서비스가 주류를 이루게 되어, 이

의 서비스를 위한 네트워크 구조의 연구가 필요하게 되었다. 이러한 개방형 구조에서는 서버와 클라이언트가 존재하는 단순한 형태의 사업자 중심의 서비스 보다는 사용자간의 자원을 활용하는 P2P 방식의 네트워크 구성이 효율적이다. 하지만 현재의 P2P를 모바일 네트워크에 적용하기 위한 실험 환경이 부족하다. 이에 본 논문에서는 P2P 프로토콜을 모바일 환경에서 연구할 수 있도록 성능평가 시뮬레이션 시스템을 제안 하였다.

II. 모바일 네트워크 시뮬레이터

네트워크 시뮬레이션이란 실제 네트워크 환경을 컴퓨터 프로그램으로 가상으로 구현하고 이를 이용하여 모의로 실험을 수행하는 것이다. 따라서 네트워크 시뮬레이터를 이용하여 TCP, UDP, HTTP, 라우팅 프로토콜, 멀티캐스트 프로토콜 등의 다양한 프로토콜을 설정하거나 애드혹 네트워크, 센서 네트워크 등의 무선 네트워크 환경을 설정하여 실제 상황과 유사하게 실험을 수행할 수 있다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 현재 모바일 네트워크에서 시뮬레이터로 많이 활용되고 있는 QualNet을 활용한다.

QualNet[1]은 시뮬레이션과 에뮬레이션을 통해 네트워크의 성능을 예측하는 네트워크 모델링 소프트웨어로, 상용 프로그램에 걸맞는 편리함과 다양한 기능이 복합적으로 제공되는 툴 이다. 사용자들이 실험을 위한 환경을 구성할 때, 클릭과 드래그 등을 통한 직관적인 UI(User Interface)를 사용하게 되어 있다. 또한 시뮬레이션이 수행되는 동안의 수행 과정을 디스플레이 해 주는 시각화 기능이 제공되며, 시뮬레이션을 수행하면서 실시간으로 화면에 표시되는 방식을 사용한다.

특히 QualNet은 에뮬레이션 기능을 통해 실제 네트워크 장비의 패킷을 제어하여 시뮬레이션에서 설정된 환경을 실제 장비에 적용할 수 있다. 따라서 본 논문에서 제안하는 방식도 에뮬레이션 기능을 업그레이드한 EXata라는 QualNet의 후속 버전 에뮬레이터를 활용한다.

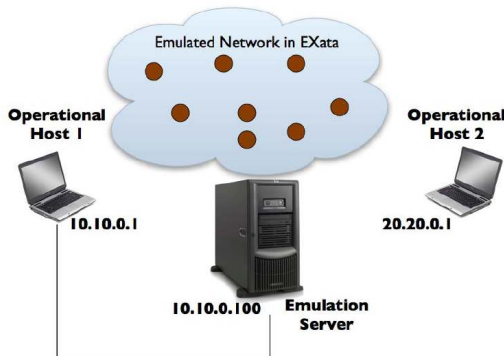


그림 1. EXata 에뮬레이터 구조

III. P2P 시뮬레이터

다양한 P2P프로토콜 성능을 측정하기 위한 P2P 시뮬레이터도 여러개가 발표되고 있지만 신뢰성이 있는 시스템이 없고, 네트워크 상황은 고려하지 않은 단순 수학적 계산에 불과하여 많이 활용되지 않고 있다[2]-[5]. 그림 2는 peer-to-peer networking이라는 제목으로 검색된 287개의 논문을 분석하여 P2P 시뮬레이터의 활용 현황을 조사한 것이다[6]. 이를 통해 P2P 시뮬레이터의 활용도는 거의 없는 것으로 판단되며 각각 임의의 계산을 통해 성능을 평가하는 것으로 나타났다. 따라서 P2P의 연구가 진행되어도 성능을 신뢰성 있게 판단하기 힘들다.

None	146
Unspecified	71
Custom	43
NS-2	8
Chord (SFS)	7
Javasim	2
Peersim	2
Aurora	1
CSIM 19	1
Modelnet	1
Nab	1
Narses	1
Neurogrid	1
P2PSim	1
SOSS	1

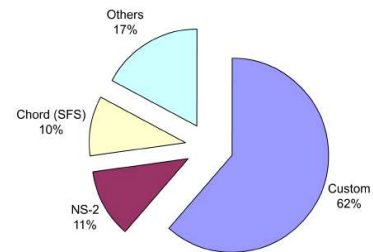


그림 2. 시뮬레이터 사용에 대한 정량적 조사

IV. 제안하는 시스템

본 논문에서는 모바일 P2P 네트워크 테스트베드 구축을 위하여 표 1과 같이 총 네 가지로 시스템을 구성 하였다. 첫째로 EXata emulator는 네트워크 시뮬레이터로 유명한 QualNet 시뮬레이터의 후속 버전으로, 실제 장비와 시뮬레이션이 가능한 도구 이다[1]. 따라서 EXata emulator 서버에서 네트워크 토폴로지와 물리계층의 타입을 설정한다. 다음으로 클라이언트로 사용할 실제 장비들이 EXata emulator와 연결되기 위한 Connection manager를 구축하였다.

표 1. 테스트베드 시스템 구성

시스템	역 할
EXata Emulator	네트워크 토폴로지 구성 및 시뮬레이션 수행
Connection Manager	클라이언트를 에뮬레이션 서버와 연결
P2P Protocol	P2P 프로토콜 동작 구현
Application	실제 데이터 전송 프로그램

Exata Emulation은 실제 PC 클라이언트와 시뮬레이션 프로그램을 연결하여 시뮬레이션을 수행할 수 있게 한다. 그림 3은 이러한 시스템의 구조를 보여주고 있다. 이와 같이 실제 장비간의 데이터 전송 사이에 에뮬레이션 서버를 연결하여 모바일 네트워크 환경을 설정하고 분석 할 수 있게 된다.

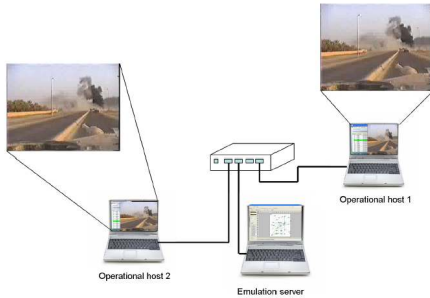


그림 3. 모바일 P2P 테스트베드

그림 4는 구성된 에뮬레이션 시스템을 기반으로 P2P 프로토콜을 동작시키기 위하여 구현된 BitTorrent 프로토콜 기반의 P2P 프로토콜 시스템이다. 이 프로그램을 통해 테스트 하고자 하는 P2P 프로토콜로 데이터를 전송하거나 검색할 수 있게 된다.

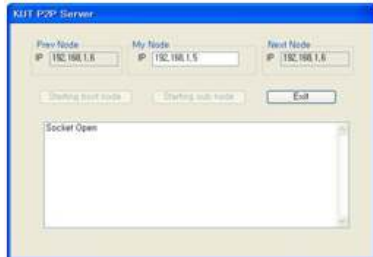


그림 4. P2P 프로토콜 시스템

이를 통해 데이터를 전송하면 Exata에서 설정하는 상황에 따라 실제 환경과 관계없이 모바일 네트워크의 상황의 형태로 데이터가 전송되게 된다. 본 논문에서 제안한 시스템은 모바일 네트워크 환경에서 모든 계층의 특성을 적용할 수 있는 신뢰 있는 시뮬레이터와 실제 P2P 프로토콜을 적용한 응용 계층에서의 구현을 통합하여 보다 정확한 실험 결과를 나타내게 된다.

V. 결 론

본 논문에서는 P2P 프로토콜의 연구를 위한 시뮬레이션 시스템을 제안하였다. 이 시스템은 앞으로 발전할 모바일 환경에서의 콘텐츠 전송을 위한 새로운 P2P 프로토콜을 연구하고 이를 신뢰성 있게 평가 할 수 있는 시스템이 될 것이다.

참고문헌

- [1] QualNet and EXata, <http://www.qualnet.com/>
- [2] S. Naicken, et. al., "A Survey of Peer-to-Peer Network Simulators", Proceedings of The Seventh Annual Postgraduate Symposium, UK, 2006.
- [3] U. R. i Virgili, "PlanetSim: An Overlay Network Simulation Framework", 2006.
- [4] P. Garc ´a, et. al., "A New Overlay Network Simulation Framework", LNCS, SEM, vol. 3437, pp. 123-137, 2005.
- [5] Jung-Suk Han, et. al., "Mobile Peer-to-Peer System using Super Peers for Mobile Environments", ICOIN2008, Jan. 2008.
- [6] Stephen Naicken, et. al., "Towards Yet Another Peer-to-Peer Simulator", HET-NETs, Ilkley, UK, 2006.