

컨텐츠 중심 네트워크에서 끊김 없는 컨텐츠 전송을 지원하기 위한 Flow Mobility 기법 연구

허 림^o, 홍충선*

경희대학교 컴퓨터공학과

rhaw@khu.ac.kr, cshong@khu.ac.kr

요 약

현재 다양한 스마트 장치의 발명으로 이를 위한 다양한 미디어 서비스가 제공되고 있다. 이러한 서비스들이 끊김 없이 제공하기 위해 많은 연구들이 진행되고 있다. 또한 미래 인터넷에서 장치의 이동이 발생할 때, 끊김 없는 서비스를 제공하기 위한 연구도 활발하게 진행 중이다. 미래 인터넷 연구 주제 중 하나인 컨텐츠-중심의 네트워크(Content-Centric Network)는 현재 인터넷에서 발생하는 송수신자 사이의 중복 데이터 전송을 피하기 위해 컨텐츠의 이름을 사용하여 네트워크에서 데이터를 전송한다. 하지만 컨텐츠 중심의 네트워크에서는 컨텐츠를 전달받는 장치가 이동을 하면, 컨텐츠의 전송이 중지되고, 다시 컨텐츠 전송을 위한 메시지 전달 과정이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 컨텐츠 중심 네트워크에서 컨텐츠 전송시 끊김 없는 전송을 제공하기 위해 Flow Mobility 를 이용한 컨텐츠 전송 방법을 제안한다.

1. 서 론¹

현재 많은 스마트 장치들의 개발로 인해, 스마트 장치를 위한 동영상 스트리밍 서비스 및 음악의 스트리밍 서비스와 같은 다양한 서비스들이 만들어졌고, 질 높은 서비스를 제공하기 위한 연구가 진행 중이다. 특히 스마트 장치들이 이동할 때, 스트리밍 서비스들을 끊김 없이 제공하기 위한 연구를 노력이 계속되고 있다. 이러한 연구 중 스마트 장치가 가지는 여러가지 인터페이스를 이용하여 현재의 세션을 유지하기 위한 연구인 Flow Mobility 연구가 활발하게 진행 중이다.[1] 미래 인터넷 연구들 중에서 현재의 IP 기반 데이터 송수신 방법의 비효율적인 데이터 전송을 피하고자 현재 인터넷의 IP 주소를 사용하지 않고 데이터의 이름을 사용하여 네트워크에서 데이터 전달을 수행하고자 하는 컨텐츠 중심의 네트워크 (Content-Centric Network : CCN)에 대한 연구가 진행 중이다.[2][3] CCN에서는 Content-aware한 라우팅 방식으로 동작하기 때문에 가까운 곳에 있는 컨텐츠를 효율적으로 검색할 수 있고, 데이터 전송의 반복 문제를 해결할 수 있다. 하지만, CCN에서는 컨텐츠를 제공받고 있던 장치가 다른 곳으로 이동을 하게 되면, 컨텐츠 전달이 중지되며, 이동한 후 장치가 컨텐츠를 다시 전송 받기 위해 메시지를 다시 전달하기 때문에 네트워크에 오버헤드

를 증가시킨다. 따라서, 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하고 컨텐츠를 끊김 없이 제공받기 위해 Flow Mobility 를 지원하기 위한 기법을 제안한다.

2. 관련 연구

2.1. Flow Mobility

Flow Mobility 는 여러가지 인터페이스를 이용하여 통신하는 연구들 중 하나로, PMIPv6 에서의 Flow Mobility 는 스마트 장치에서 발생하는 메시지를 최소화하면서 스마트 장치가 가지는 하나의 인터페이스에 연관된 여러 IP 세션을 다른 인터페이스로 옮겨 세션을 유지하는 기술을 의미한다.

2.2. CCN 에서 노드 이동의 문제점

CCN 에서 노드가 이동할 때 발생하는 생기는 문제점은 다음과 같다. CCN 의 라우팅 기법은 컨텐츠를 가지고 있는 라우터에 Interesting Packet 이 전달된 역방향으로 컨텐츠가 전달된다. 그렇기 때문에, 컨텐츠가 전송되는 도중, 노드가 이동을 하게 되면, 노드는 컨텐츠를 전송 받기 위해 Interesting Packet 을 재전송해야만 한다. 이는 네트워크 내에 패킷의 수를 증가시켜 네트워크 오버헤드를 증가시킨다.

3. 제안사항

3.1. CCN 에서 Flow Mobility 지원 방법의 구조

본 논문에서 제안하는 CCN 에서의 Flow

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단-차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(2011-0020518).* Dr. CS Hong is corresponding author.

Mobility 지원 방법의 구조는 그림 1 와 같다. CCN 에 Flow Mobility 를 지원하기 위해 Flow Mapping Agent (FMA)를 제안하였다. FMA 의 역할은 다음과 같다. FMA 는 콘텐츠를 전송 받고 있는 이동 노드에 Flow Mobility 를 제공하기 위해, 표 1 에서처럼 CCN 라우터들에 대한 주소와 현재 어떤 이동 노드가 라우터에 접속하고 있는지에 대한 정보를 제공한다.

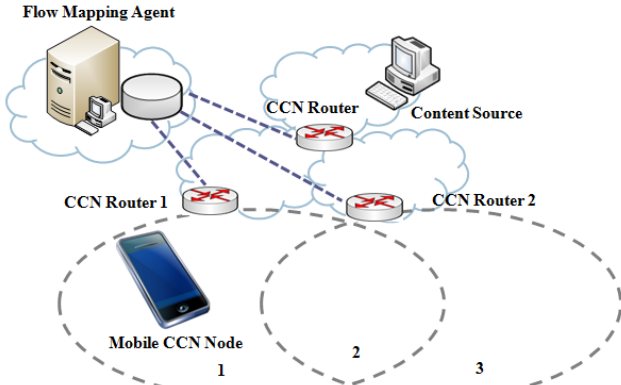


그림 1. CCN 에서 Flow Mobility 지원 방법의 구조

표 1. FMA 의 Mapping Table 의 예

Content	Router Address	Node Information
Router ID		

3.2. FMA 의 동작

FMA 는 다음과 같이 동작을 한다. 그림 1 에서처럼 이동 노드가 CCN 라우터 1 을 통해 통신을 하게 되면, CCN 라우터 1 은 이동 노드의 정보(주소 및 사용하고 있는 인터페이스 정보)를 FMA 로 전달한다. CCN 라우터 1 로부터 이동 노드의 정보를 전달 받은 FMA 는 자신의 Flow Mapping Table 에 있는 CCN 라우터에 이동 노드의 정보를 입력한다. FMA 는 다른 CCN 라우터가 전달한 이동 노드의 주소가 자신의 Flow Mapping Table 에서 검색이 되면, 이 노드가 현재 다른 인터페이스를 이용하여 라우터에 접속한 것으로 판단하고, 현재 이동 노드와 통신하고 있는 CCN 라우터에게 이동 노드로 전달하고 있는 콘텐츠를 다른 라우터로도 전달하도록 한다. 만약 이동 노드가 다른 CCN 라우터로 이동하였을 때에도 이동 노드는 다른 라우터로부터 끊김 없이 콘텐츠를 전송 받을 수 있다.

4. 성능 평가

본 논문에서 제안된 CCN 에서의 Flow Mobility 지원 방법의 성능을 평가하기 위해 Java 를 이용하여 네트워크를 구현하고, 노드가 이동을 하면 FMA 로 노드의 정보를 전달하도록 하였다.

그림 2 는 CCN 에서 노드가 이동 후 발생하는 메시지의 수를 비교한 것이다. 본 논문에서 제안한

기법은 이동 노드가 이동 후 라우터에 요청메시지를 전달하고 콘텐츠를 전달받지만, 기존의 CCN 에서는 콘텐츠를 전달 받기 위해서는 Interesting Packet 이 콘텐츠를 가지고 있는 라우터에 전달되어 Data packet 이 이동 노드에 전달되어야 하기 때문에 (Interesting Packet 이 전달되는 라우터의 수) x 2 의 메시지가 네트워크 안에서 발생된다. 따라서 본 논문에서 제안하고 있는 CCN 에서 Flow Mobility 지원 방식은 노드 이동 후 발생하는 메시지를 감소시키는 것을 확인할 수 있었다.

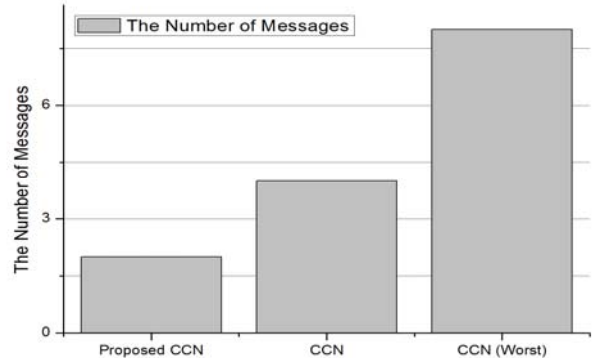


그림 2. 노드 이동 후 발생하는 메시지의 수 비교

5. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 CCN 에서 노드가 콘텐츠를 전송 받는 도중 다른 라우터로 이동을 하였을 때, 발생하 오버헤드를 낮추고, 콘텐츠를 끊김 없이 전달하기 위해 CCN 에 Flow Mobility 를 적용하는 이동성 지원 방법을 제안하였다. 본 논문에서 제안한 FMA 는 노드가 라우터와 통신할 때, 노드의 정보를 FMA 의 Flow Mapping Table 와 비교하여 콘텐츠를 끊김 없이 전달 받을 수 있도록 지원한다. 또한 성능평가를 통해 본 논문에서 제안한 기법이 네트워크에 발생하는 부하를 줄일 수 있다는 것을 확인하였다.

향후 연구로 현재 CCN 에서 이동성 지원을 위한 연구들과 본 논문에서 제안한 방법을 비교하기 위해 CCNx 에서 본 논문에서 제안한 Flow Mobility 를 구현하고, 이를 통해 좀 더 정확한 성능평가를 하도록 하겠다.

6. 참고 문헌

[1] T. Tran, Y. Hong, and Y. Han, "Flow Mobility Support in PMIPv6," draft-trung-netext-flow-mobility-support-01, October 2010.
<http://www.future-internet.eu/home.html>

[2] V. Jacobson, D.K. Smetters, J.D. Thornton, M.F. Plass, N.H. Briggs, and R.L. Braynard, "Networking Named Content," In CoNEXT '09, Rome, Italy, Dec. 2009.

[3] M. Meisel, V. Pappas, L. Zhang. "Ad Hoc Networking via Named Data," MobiArch '10, Chicago, USA Sept. 2010.