

SDN 과 ICN 기반의 효율적인 패킷 포워딩 성능 분석

신재민, 정성호

한국의국어대학교 정보통신공학과

Performance Analysis of Efficient Packet Forwarding based on SDN and ICN

Jaemin Shin, Seong-Ho Jeong, Dept. of ICE, HUFS

woawo1213@gmail.com, shjeong@hufs.ac.kr

요 약

정보 중심 네트워크(ICN)는 현재 호스트 기반의 기술과는 달리 정보 자체를 기반으로 하는 통신 방식으로 정보 이름을 이용해 ICN 노드의 캐싱 기능을 이용하여 정보 전달을 효율적으로 할 수 있는 네트워킹 방식이며, 소프트웨어 정의 네트워크(SDN)는 제어 부분과 데이터 전송 부분을 분리하고 네트워크 장비의 기능을 외부에서 정의할 수 있게 하여 네트워크 경로 및 제어를 프로그래밍할 수 있도록 함으로써 다양한 서비스를 위한 최적화된 네트워킹 환경을 구현할 수 있도록 한다. 본 논문에서는 SDN Controller 인 POX 에 ICN 기능을 적용하고 효율적인 패킷 포워딩 기법을 이용하여 기존 ICN 과 패킷 전송 시간을 비교한다.

I. 서 론

최근 5G 기술의 상용화로 멀티미디어 기반 서비스의 수요가 증가하여 콘텐츠의 규모 및 네트워크 트래픽은 이전보다 폭증하고 있다. 대용량 트래픽의 고속 전송이 가능한 정보 중심 네트워크(ICN)는 효율적이고 빠른 콘텐츠 전송을 위해 콘텐츠 이름을 기반으로 콘텐츠를 식별하고, ICN 노드를 통해 빠르게 콘텐츠를 전달하기 위해 캐싱 기능을 사용한다. 한편, 소프트웨어 정의 네트워크(SDN)는 제어 부분과 데이터 전송 부분을 분리하여 스위치, 라우터와 같은 네트워크 장비의 기능을 외부에서 정의할 수 있는 개방형 API 를 제공하여 소프트웨어적으로 네트워크 경로 및 제어 등을 동적으로 프로그램 할 수 있도록 함으로써 다양한 서비스를 위한 최적화된 네트워킹 환경을 구현할 수 있도록 하는 기술이다. 이러한 기술들은 5G 기반의 VR/AR, V2X, e-Health, Smart Factory 등과 같은 분야의 융합서비스들을 가능하게 한다. 본 논문에서는 이러한 두 가지 네트워킹 기술들의 장점들을 결합하고 SDN 과 ICN 기반의 효율적인 패킷 포워딩 기법을 적용하여 기존 ICN 과 패킷 전송 시간을 비교해 본다.

II. SDN 기반의 ICN 시뮬레이터 구조와 패킷 포워딩 기법

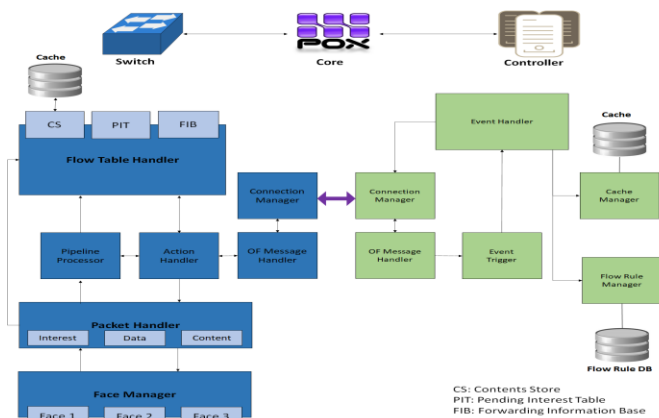


그림 1. SDN 과 ICN 기반의 시뮬레이터 구조

본 논문에서 제안하는 시뮬레이터의 구조는 그림 1 과 같다. 제어평면은 POX Controller, 데이터 평면은 OpenFlow 스위치를 사용하고 각 컨트롤러와 스위치는 OpenFlow 를 지원하여 통신한다. 네트워크의 모든 구성요소에서는 ICN 기능을 사용하기 위하여 ICN 관련 데이터 구조를 포함하도록 확장하고 이를 통하여 OpenFlow 가 기존 ICN 을 관리할 수 있는 제어/데이터평면을 제공할 수 있다는 것을 보여준다[1].

제안하는 Interest/Data 패킷 포워딩 절차는 다음과 같다. 기존의 ICN 방식에서는 Interest 패킷에 있는 콘텐츠 이름이 FIB 에서 검색되지 않을 경우 해당 Interest 패킷을 폐기하지만 제안하는 포워딩 기법에서는 콘텐츠 위치를 알고 있는 SDN 컨트롤러에 요청하여 다른 최적의 포워딩 경로를 찾아 해당 노드의 FIB 로 보낸다. Interest 패킷의 응답인 Data 패킷이 콘텐츠를 요청한 노드에 도착한 후 추가로 동일한 콘텐츠를 포함한 Data 패킷들이 추후에 도착하면 콘텐츠의 중복성을 방지하기 위해 삭제한다. Data 패킷은 Interest 패킷이 전송된 경로의 역방향으로 데이터를 전송한다[2]. 시뮬레이션은 1 개의 컨트롤러, 4 개의 ICN 스위치, 2 개의 호스트 구성하여 진행한다.

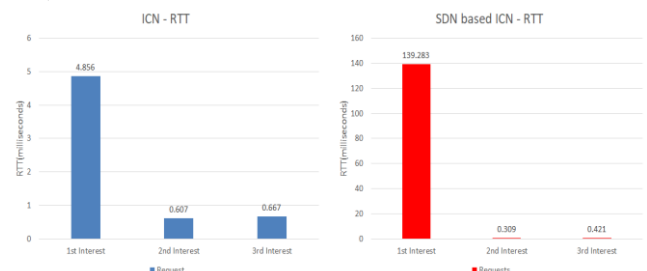


그림 2. ICN 과 SDN 기반 ICN 패킷 전송 시간

시뮬레이션 결과는 그림 2 와 같다. 첫번째 Interest 패킷 전송 시간은 플로우 룰을 설정해야 하는 SDN 기반 ICN 에서 길다. 이후 전송시간은 SDN 컨트롤러가 최적의 경로를 설정하여 감소하는 것을 볼 수 있다.

III. 결 론

본 논문에서는 SDN 과 ICN 기반의 효율적인 패킷 포워딩 기법을 적용하여 기존 ICN 과 패킷 전송 시간을 비교하였다. 추후 좀 더 다양한 시뮬레이션을 통해 성능을 분석할 계획이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원의 "국제공동 기술 개발사업"의 지원을 받아 수행된 연구임.

참 고 문 헌

- [1] Li, Peng & Muqing, Wu & Wang, Ning & Liu, Hongbao. (2015). Supporting Information-Centric Networking in SDN. International Journal of Future Computer and Communication. 4. 386-390. 10.18178/ijfcc.2015.4.6.421.
- [2] 신재민(Jaemin Shin), and 정성호(Seong-Ho Jeong). "SDN 과 ICN 기반의 효율적인 패킷 포워딩." 한국통신학회 학술대회논문집 2020.2 (2020): 1230-1230.