 한국과학기술정보연구원 <small>Korea Institute of Science and Technology Information</small>	<h1>보도자료</h1>	http://www.kisti.re.kr
배포 즉시 보도 가능합니다.		
대전(본원): 대외협력실 최영진 042-869-0947 문의: 지능형인프라기술연구단 임현국(042-869-0628)		
배포번호 : 2018-43 배포일자 : 2018.11.29	매수 : 보도자료 9매	배포처 : 대외협력실

**IP 주소 없이 데이터 이름만으로
과학 빅데이터의 관리, 전달, 활용 가능케 하다**

- 컴퓨터과학 정보시스템 분야, 전기/전자 통신 분야 세계적 권위자
이이트리플이 네트워크 매거진(IEEE Network Magazine) 게재 -

데이터네트워킹 기술의 실현가능성 및 유용성을 성공적으로 입증했다고 밝혔다.

- 연구자의 연구 형태가 데이터 중심 기반으로 급격하게 변화하고 있다. 이에 현재의 호스트(단말) 중심이 아닌 콘텐츠(데이터)가 중심이 되는 정보중심네트워킹 기술을 이용한다면 데이터의 관리, 전달, 활용이 훨씬 더 편하고 용이 하지 않을까?
- * 정보중심네트워킹(ICN, Information Centric Networking)은 통신서비스 품질(QoS), 보안, 확장성, 이동성 측면 등에서 호스트(단말) 중심의 현재의 인터넷이 갖는 한계를 혁신하고자 제안된 정보(콘텐츠) 중심 기반의 미래인터넷 구조 기술임. 네임드 데이터네트워킹(NDN, Named Data Networking)은 가장 대표적인 정보중심네트워킹 기술 중의 하나임.
- 한국과학기술정보연구원(원장 최희운, 이하 KISTI) 지능형인프라기술연구단 임현국 박사 연구팀은 미국 콜로라도 주립대학교(CSU) 크리스토스 파파도플루스(Christos Papadoulous) 교수 연구팀, 아주대학교 고영배 교수 연구팀과 공동으로 종단 간 호스트(단말)에서 IP 주소와 같은 식별자 없이도, 고유한 데이터 이름만 가지고 과학 빅데이터를 전달, 관리, 보호 할 수 있는 데이터중심 응용 소프트웨어와 이를 활용한 글로벌 정보중심 실증 테스트베드 환경을 연구개발하고, 과학 빅데이터 응용 분야에 네임드

- 본 논문의 제1저자 및 교신저자로 연구개발을 주도한 KISTI 지능형인프라기술연구단 임현국 박사와 한미 공동 연구진은 과학 빅데이터 응용 분야를 타겟으로 확립된 글로벌 정보중심 실증 테스트베드 환경 하에 데이터 이름 기반 경로 선택(name-based forwarding), 인기 있는 데이터에 대한 일시적 저장(in-network caching), 호스트가 아닌 데이터 자체에 대한 보안(security for data itself) 기능 등의 장점을 갖는 네임드데이터네트워킹 기술과 기존 데이터센터 기술의 성능을 실험적으로 비교 분석함으로써 네임드데이터네트워킹 기술의 우수성을 포괄적으로 입증하였다.
- 과학 빅데이터 응용 분야는 고에너지물리, 기후과학, 천문/우주 등 과학 빅데이터를 분석, 처리하여 그동안 풀기 어려웠던 문제를 해석하고 해결하는 학문 분야이다. 현재의 인터넷 환경하의 데이터센터 기술은 과학 빅데이터의 보안성 확보와 장시간의 전송 지연, 전송 시 데이터의 변형 문제가 발생하여 새로운 패러다임의 인터넷 구조 모델인 정보중심네트워킹 기술을 접목시키고자 하는 연구가 진행되어져 왔었다.
- KISTI 임현국 박사는 “이번 연구로 호스트가 아닌 과학 데이터 자체가 네트워킹의 중심이 되는 신 개념의 인터넷 구조 기술의 실현과, 현재의 디도스(DDoS) 공격과 같은 인터넷상에 존재하는 보안위협을 근본적으로 차단할 수 있는 데이터센터 건설이 가능 할 수 있을 것이다.”라고 말했다.
- 본 연구는 KISTI ‘창의연구사업’의 지원을 받아 수행되었으며, KISIT 글로벌국가과학기술협업연구망(GLORIAD) 인프라가 활용되었다. 연구결과는 컴퓨터과학 정보시스템 분야, 전기/전자 통신 학문 분야에 세계적

영향력을 지닌 ‘아이트리플이 네트워크 매거진[IEEE Network Magazine(IEEE Network)]’ 11월 20일자(현지시간)에 게재되었다.

- 논문명은 “거대 과학 분야에 엔디엔 건설: 테스트베드 확립으로 배워진 수업들) (NDN Construction for Big Science: Lessons Learned from Establishing a Testbed)”이다.

* IEEE Network Magazine(IEEE Network): 컴퓨터과학 (정보시스템, 컴퓨터 구조), 전기 전자 공학, 전기/전자 통신 학문 분야에 세계적 수준의 영향력을 지닌 학술지 (2017년 Impact Factor (영향력 지수) 7.2). 2017년 분석된 Impact Factor 순위로 컴퓨터과학 정보시스템 학문 분야의 총 148개 SCI/SCIE 등재 학술지 중 4위 (상위 2.3%)

별첨 : 연구결과 개요 및 이력사항

연구결과 개요

NDN Construction for Big Science: Lessons Learned
from Establishing a Testbed

[IEEE Network Magazine(IEEE Network), 게재일: 2018. 11. 20

doi:10.1109/MNET.2018.1800088]

□ 연구의 차별성

과학 빅데이터를 다루는 거대과학 분야는 데이터 볼륨과 복잡도가 빠르게 증가하고 있기 때문에, 빅데이터의 저장/관리/분배에 있어서 지능화를 꾀하는 혁신적인 데이터센터 및 네트워킹 기술을 필요로 한다. 최근 이에 대한 요구로 과학 빅데이터의 관리, 분배, 보안 측면에 있어 새로운 패러다임의 기술 제공을 위해 네임드 데이터네트워킹[Named Data Networking: 엔디엔 (NDN)]과 같은 정보중심네트워킹 기술을 접목시키고자하는 연구개발 시도가 이루어지고 있다. 특정 과학 데이터가 존재하는 데이터센터 서버의 식별 없이 고유한 데이터 이름만을 사용하여 특정 과학 데이터를 검색, 분배, 활용하기 위한 몇몇의 관련 연구들이 소개되어져 왔을 지라도, 이러한 연구들은 과학 빅데이터 응용 분야의 엔디엔 건설에 필요한 포괄적이고 완전한 지식 (정보중심 단말을 위한 응용 소프트웨어 디자인, 엔디엔 테스트베드 연구개발, 그리고 과학 빅데이터 응용 분야에 엔디엔 기술을 이용해야 하는 정당성을 입증할 구체적이고 포괄적인 다양한 실험 및 분석)를 제공하지 못해왔다.

본 논문에서는 과학 빅데이터를 위한 엔디엔 건설 속도로의 완전한 이해를 제공하기 위해, 최초로 글로벌 정보중심네트워킹 테스트베드 환경을 확립한다. 연구성과의 의미 및 기여 측면으로, (1) 테스트베드 내부에 기후과학 빅데이터를 위해 차별화된 특징을 갖는 엔디엔 응용 소프트웨어가 설계 구현되었고, (2) 현재 인터넷 기술과의 호환성을 입증/제공하기 위해 필요한 지식(엔디엔/TCP가 엔디엔/UDP보다 더 좋은 성능을 제공, 그리고 엔디엔 혼잡제어알고리즘을 최초로 적용하여 개선된 전송효율을 제공 등)을 최초로 제공하였으며 (3) 기후과학 데이터에 대해 이름 기반의 데이터 전달 기법(엔디엔)과 현재의 인터넷 전달 기법의 전송 효율 및 지연 성능을 실험적으로 비교 분석함으로써, 엔디엔의 이름 기반의 대칭적 데이터 전달 및 캐싱 기능에 기인한 성능 향상을 증명하였다. (4) 또한 과학 빅데이터에 대해

엔디엔을 사용해야 하는 당위성을 제시하기 위해, 과학 빅데이터가 갖는 특성들이 엔디엔 기술이 갖는 다양한 잇점들(캐싱, 고유한 데이터 이름 기반의 동작, 데이터에 대한 보안, 이름 기반 포워딩, 이동성 제공)과 왜 어떻게 잘 결합 되어 질 수 있는지를 포괄적으로 분석 제공하였다는 점에 의미가 있다. 결론적으로 본 연구는 과학 빅데이터 응용 분야에 글로벌 정보중심네트워크 테스트베드 확립으로 얻어진 지식과 정보를 제공하여, 호스트중심이 아닌 정보중심 대용량 데이터센터 건설의 가속화에 큰 기여를 할 수 있다.

□ 연구의 활용성

호스트의 식별 없이 통신의 목적 자체인 콘텐츠(데이터)에 초점을 맞춘 정보중심 네트워크 기술을 과학 빅데이터 분야와 결합시키기 위한 글로벌 정보중심 테스트베드 환경을 성공적으로 연구 개발해 제시함으로써 (1) 정보중심 데이터센터 기술 기반의 과학 빅데이터 전달, 관리, 보안시 호스트 중심 인터넷 기술 기반의 데이터센터 기술의 한계(전송 성능, 보안, 확장성, 이동성 등)를 혁신적으로 극복 할 수 있다는 것을 다양한 실험을 통해 증명하였고 (2) 과학 빅데이터 응용 분야에 정보중심 기반의 데이터센터 건설을 유도하여 (3) 호스트 중심 인터넷 기술에 기인해 발생한 문제들 (전송효율 저하, 장거리 전송시 데이터의 변형, 중복된 데이터의 폭증, 데이터센터 해킹 및 보안 공격)을 근본적으로 해결 할 수 있을 것으로 예상된다.

과학 빅데이터 응용 분야에 현재의 호스트 중심 데이터센터 기술을 수용하면서 데이터중심 기반의 데이터센터 건설을 견고히하기 위해서는, 각 과학 빅데이터 응용 분야(고에너지물리, 천문, 기후과학 등)에 고유한 데이터 특성을 반영하는 정보중심 응용 소프트웨어, 콘텐츠(데이터)의 공격을 무력화 시킬 수 있는 보안 기술, 과학 빅데이터의 캐싱 효율을 향상시켜주기 위한 기술, 기존의 데이터센터망과 호환성을 갖으며 트래픽 혼잡을 제어 할 수 있는 정보중심 혼잡제어 알고리즘 기술 등이 향상되어 뒷받침 되어야 한다.

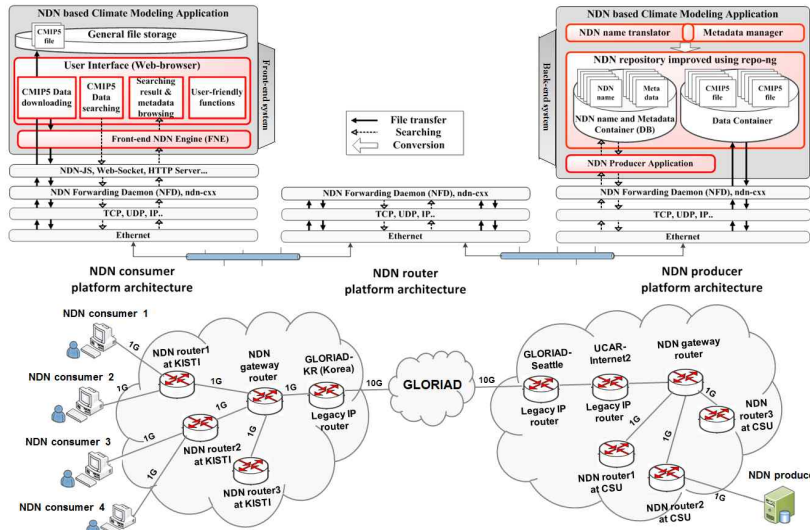
본 연구를 통해 과학 빅데이터의 전달, 관리, 보호를 데이터중심 기반으로 제공하기 위한 응용 소프트웨어와 글로벌 정보중심 실증 테스트베드의 연구개발함으로써 과학 빅데이터 응용 분야에 정보중심 데이터센터 건설을 위한 초석을 마련하였다.

□ 기 타

1. 본 연구 그룹 (KISTI, 아주대, CSU 공동연구진)은 과학 빅데이터 응용 분야에 정보중심 응용 소프트웨어 및 글로벌 실증 테스트베드 기술 연구개발에 선구자적 위치를 점유하여 왔음: (1) “기후과학 데이터를 위한 글로벌 정보중심 실증 테스트베드의 설계 및 구현” (ICCCS 2017), (2) “기후과학 데이터를 위한 네임드 데이터 네트워크 응용 소프트웨어 구현” (ICTC 2015), (3) “정보중심네트워크 (NDN)을 이용하여 기후과학 데이터 분배를 향상시키기 위한 캐싱 및 포워딩 전략” (ICN conference 2017) 등.

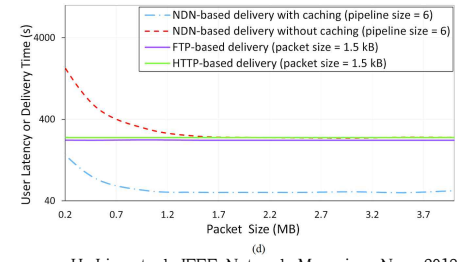
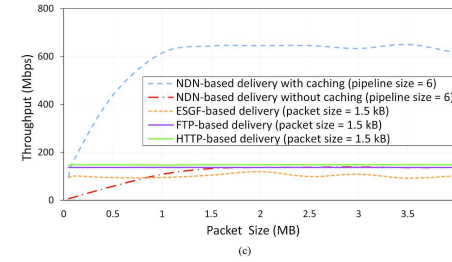
2. IEEE Network Magazine(IEEE Network): 컴퓨터과학 (정보시스템, 컴퓨터 구조), 전기 전자 공학, 전기/전자 통신 학문 분야에 세계적 수준의 영향력을 지닌 학술지 (2017년 Impact Factor (영향력 지수) 7.2). 2017년 분석된 Impact Factor 순위로 컴퓨터과학 정보시스템 학문 분야의 총 148개 SCI/SCIE 등재 학술지 중 4위 (상위 2.3%), 컴퓨터과학 컴퓨터 구조 학문 분야의 총 52개 SCI/SCIE 등재 학술지 중 3위 (상위 4.8%), 전기 전자공학 학문 분야의 총 260개 SCI/SCIE 등재 학술지 중 11위 (상위 4.0%), 전기/전자 통신 학문 분야의 총 87개 SCI/SCIE 등재 학술지 중 4위 (상위 4.0%)에 rank된 세계적으로 권위 있는 학술지.

※ 매년 SCI/SCIE에 등재된 각 학술지의 Impact Factor 및 학문 분야별 학술지 순위는 Clarivate Analytics에 의해 통계가 분석 제공되며 2018년 각 학술지의 Impact Factor 및 학문 분야별 학술지 순위는 2019년 공개됨.



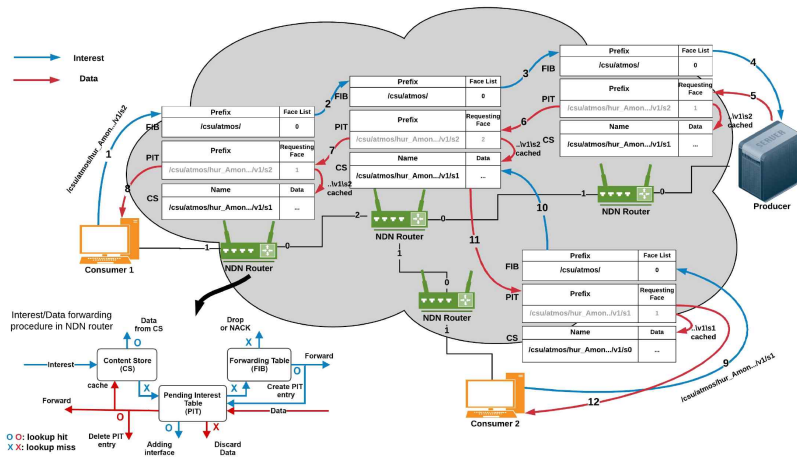
H. Lim et al, IEEE Network Magazine, Nov. 2018

[그림 1] 기후과학 분야 정보중심 응용 소프트웨어 및 확립된 글로벌 정보중심 실증 테스트베드망



H. Lim et al, IEEE Network Magazine, Nov. 2018

[그림 3] 호스트중심의 전통적 전송 기법과 정보중심 기반의 전송 기법의 성능 실험 결과 비교, (a) 전송 효율 (throughput) 측면에서의 성능 실험 결과 비교, (b) 전송 시간 (user latency) 측면에서의 성능 실험 결과 비교.



H. Lim et al, IEEE Network Magazine, Nov. 2018

[그림 2]. 네임데이터네트워킹(NDN) 기반 과학 빅데이터 포워딩, 캐싱 및 다운로드 절차

임헌국 박사 이력사항

1. 인적사항

- 소 속 : 한국과학기술정보연구원 (KISTI)
지능형인프라기술연구단



2. 학력

- 1995 ~ 1999 : 항공대학교 전자공학과 (학사)
- 1999 ~ 2001 : 광주과학기술원 정보통신공학과 (석사)
- 2001 ~ 2006 : 광주과학기술원 정보통신공학과 (박사)

3. 경력사항

- 2006 ~ 현재 : KISTI 지능형인프라기술연구단 책임연구원
- 2013 ~ 2014 : California Institute of Technology (Caltech), Pasadena, CA
USA, Research Scholar (Lab of Prof. Harvey Newman)
- 2008 ~ 2013 : 인터넷정보학회논문지 편집위원

4. 전문분야정보

- 정보시스템 및 응용, 시스템소프트웨어, 미래인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 엣지 컴퓨팅, 데이터센터네트워크, 차량 네트워크 등