

O-RAN을 활용한 5G 통신 시스템에서의 성능 향상 기법 연구

박준하, 이강현, 박세웅

서울대학교 전기정보공학부 뉴미디어통신공동연구소

jhpark@netlab.snu.ac.kr, khlee@netlab.snu.ac.kr, sbahk@snu.ac.kr

Evolution of 5G cellular system by using O-RAN

Junha Park, Kanghyun Lee, Saewoong Bahk

Department of Electrical and Computer Engineering, INMC, Seoul National University

요약

본 논문은 Open RAN의 구조에 대해서 살펴보고, Open RAN이 기존의 RAN 대비 어떠한 장점이 있는지를 살펴본 논문이다. RAN을 사용하는 시스템이기에 실험적으로 비교하거나 측정을 하기보다는 5G 통신 시스템이라는 큰 관점에서 어떠한 장점을 가져올 수 있는지를 넓은 시야로 살펴본 논문이라 할 수 있다. 추가적으로, 이러한 Open RAN의 장점을 5G 시스템에서 활용하기 위한 방법에 대해서도 제안해보았다.

I. 서론

5G 통신 시스템의 발전과 함께 VR, AR, 고화질 스트리밍 등 높은 데이터 전송 속도에 대한 수요의 급증과 더불어 이러한 데이터를 운영하는 네트워크 시스템의 효율적인 관리와 분석의 필요성도 함께 증가하고 있다.

본 논문에서는 Open RAN의 구조에 대해서 살펴보고 Open RAN을 활용하여 5G 통신 시스템의 성능을 향상시키는 방법에 대해서 살펴보고자 한다. Open RAN을 활용하여 장비 업체 간의 호환성 증가 뿐 아니라 Open RAN이 5G 통신 시스템에 줄 수 있는 장점에 대해서 살펴보고자 한다. 또한, Open RAN의 장점이 5G 통신 시스템에서 어떻게 활용될 수 있는지에 대해서 서술해보고자 한다.

II. 본론

본 논문에서는 Open RAN의 구조, 장점 및 5G 통신 시스템에서의 활용에 대해서 살펴보았다.

II-1. Open RAN의 구조

Open RAN은 O-CU, O-DU, O-RU, Non-Real Time RIC, Near-Real Time RIC로 구성된다. Open RAN의 구성에 대해서 살펴보고자 한다.

(1) O-CU

O-CU는 control information을 전달하는 control plane과 데이터를 전달하는 user plane으로 분리되어 있으며, Near-real time RIC로부터 전달받은 control 명령을 수행하는 역할을 담당한다. O-CU는 3GPP 표준에 정의되어있는 F1, W1, E1, X2, Xn 인터페이스를 지원한다.

(2) O-DU 및 O-RU

O-DU는 RLC, MAC 계층의 실시간 L2 기능 및 baseband 신호처리 기능을 담당하며, O-RU는 무선신호의 신호처리를 수행하는 기능을 담당한다. O-DU와 O-RU 사이는 open fronthaul 인터페이스로 연결된다.

(3) Non-Real Time & Near-Real Time RAN Intelligent Controller
RAN Intelligent Controller (RIC)는 지능형 무선 접속망을 위한 컨트롤러로서 control latency가 1초인 Non-Real Time RIC 계층과 0.01~1초 사이인 Near-Real Time RIC 계층으로 분리된다. Non-Real Time RIC 계층은 네트워크 트래픽 데이터, 단말 이동성 데이터, QoS 예측 데이터, RAN 정책 관리 데이터 등을 활용하여 기계학습을 통한 인공지능 기반 관리를 수행한다. Near-Real Time RIC 계층은 실시간에 가까운 무선 자원 관리 기능을 제공한다. Resource allocation, load balancing 등의 자원 관리 및 서비스 품질 및 단말 이동성 관리 등을 수행한다.

II-2. Open RAN의 장점

(1) Vendor 호환성

Open RAN은 vendor 호환성이 가능해져 개방형 인터페이스를 활용하여 다양한 vendor 소프트웨어가 하드웨어에 사용될 수 있다는 장점이 있다. 이동통신사는 다양한 제조사의 RRU를 선택할 수 있게 되고, 통신사들의 무선 네트워크 구축 비용을 줄일 수 있다.

(2) 다양한 기술 조합의 용이

5G 시스템은 LTE, NR, Wi-Fi 등 다양한 통신 기술의 조합을 지원하고 있다. 또한, 다양한 application을 지원하고 서비스 제공업체의 주파수 요구사항을 충족시키며 여러 가지 다중 접속 방식을 활용하고 있다. Open RAN을 활용하면 다양한 통신 기술들의 조합을 보다 유익적으로 가능하게 하고 상황에 맞는 조합을 사용할 수 있게 된다.

(3) 무선 네트워크 정보의 획득

Open RAN에서 Non-RT RIC는 사용자의 성능 측정 및 셀들의 자원 활용도를 통해 사용자 경험을 모니터링할 수 있다. 관측된 성능과 예상되는 서비스 요구사항 등을 비교하고 네트워크 정보, 사용자 정보 등을 활용하여 다양한 통신 기술의 최적화를 진행할 수 있게 된다.

II-3. 5G에서 Open RAN의 활용

5G 통신 시스템에서 Open RAN의 활용방식은 다음과 같다.

(1) Vendor 호환성을 통한 다양한 소프트웨어의 활용

(2) 5G 통신 시스템 내에서 다양한 통신 기술 조합의 최적화

(3) 다양한 통신 기술을 조합하여 사용할 때 무선 네트워크 및 사용자 정보를 활용한 트래픽 optimization

III. 결론

본 논문에서는 Open RAN의 구조 및 장점에 대해서 살펴보고, 5G에서의 활용 방식에 대해서 서술해보았다. 넓은 관점에서의 장점 및 활용 방식을 통해 Open RAN이 5G에서 나아가야 할 방향에 대해서도 살펴볼 수 있었다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2021-0-02048).

참고문헌

- [1] Open RAN 기술 및 표준화 동향, 채상훈, ICT Standard Weekly 제 1054호