

# 5G 통신장비를 활용한 통신종합설계 수업 운영

김영길  
서울시립대학교

ygkim72@uos.ac.kr

## Communication Capstone Design Course Using 5G NR Communication Equipment

Younggil Kim  
University of Seoul

### 요약

차세대 셀룰러 통신 분야는 5G/5G-Advanced 을 근간으로 하여 6G 로 넘어가는 상황이다. 향후 6G 의 핵심 어플리케이션의 하나인 디지털 트윈을 실제 상용화된 5G 시스템을 이용하여 체험하는 것은 학생들에게 아주 중요한 경험이 될 것으로 판단한다. 이 논문에서는 6G 의 핵심 어플리케이션의 하나로 디지털 트윈이 각광받고 있는 상황에서 5G 단말 개발에 디지털 트윈이 활용될 수 있는 가능성에 대해 학생들이 체험할 수 있도록 설계한 통신 교과목 운영에 관하여 설명한다.

#### I. 서론

5G/5G-Advanced 을 근간으로 하여 6G 로 넘어가는 상황에서 향후 6G 의 핵심 어플리케이션의 하나인 디지털 트윈을 실제 상용화된 5G 시스템을 이용하여 체험하는 것은 학생들에게 아주 중요한 경험이 될 것으로 판단한다. 5G/6G 분야에서 국내외 동향은 다음과 같다. 디지털 트윈 분야의 쉐도우 테크놀로지 (Qualcomm Technologies Inc.)가 쉐도우 어웨어 플랫폼 (Qualcomm Aware™ Platform)을 발표하며, 개발자와 기업이 실시간 정보와 데이터 인사이트를 바탕으로 디지털 전환의 프로그램 개발을 가속화할 수 있도록 지원한다고 밝혔다. 쉐도우 어웨어 플랫폼은 클라우드 상 디지털 트윈을 생성하는 과정에 수반되는 복잡성을 완화하고 물류 업체가 자산을 더욱 효율적으로 관리하는데 필요한 톨을 제공한다. 쉐도우 어웨어는 정확하고 정교한 위치 정보를 저전력 최적화 방식으로 제공하므로 공급망 관리의 효율성을 높이는 데 크게 기여할 것으로 기대된다. SK Telecom 의 경우는 AI 기반 위치분석 플랫폼 리트머스 (LITMUS)를 제안하였으며, 이미 서초구청이 발주한 '디지털 트윈 국토 기반 교통영향평가 지원모델 사업'에 적용하였다.

이 논문에서는 6G 의 핵심 어플리케이션의 하나로 디지털 트윈이 각광받고 있는 상황에서 5G 단말 개발에 디지털 트윈이 활용될 수 있는 가능성에 대해 학생들이 체험할 수 있도록 설계한 통신 교과목 운영에 관하여 설명한다.

#### II. 본론

##### A. 통신종합설계 과목 내용

장비와 5G 단말을 이용하여 실제 사용자 단말이 겪게 되는 무선 채널을 캡처하고, 단말과 기지국이 주고 받는 시그널링 내용을 로그를 통해서 확보한다. 또한 필드에서 캡처한 채널 정보와 시그널링 정보를 이용하여 랩에서 필드 상황을 재현하도록 한다. 재현하는 방법은 기지국에 에뮬레이션하는 장비, 채널을 에뮬레이션 하는 장비,

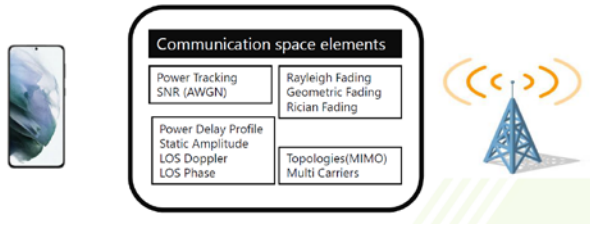
이러한 신호들을 입력 받아 실제 단말 환경을 재현하는 챔버 장비를 이용하여 5G 필드 환경을 재현한다.

##### B. 통신종합설계 실습 및 기대효과

실제 필드에서 측정된 Data Tput 이 랩에서도 재현되는지 확인한다. 실제 필드에서 겪은 단말관련 이슈가 랩에서 동일하게 재현되는지 확인한다. 현재 이 강의내용은 2024 년 봄학기 통신종합설계 과목의 주제로 현재 사용되고 있다. 디지털 트윈이 그동안 공장 자동화, IoT, 물류등에 적용되어 오고 있는데 실제 통신 분야 단말 개발 분야에 활용 되는 사례는 많지 않아서 차별화 되는 부분이라고 판단된다. 장비 업체로부터 기지국 에뮬레이션, 채널 에뮬레이션, 챔버 장비, 필드 신호 캡처 장비, 5G 단말을 대여 받아서 실제 연구원들이 캠퍼스 내의 5G 신호를 캡처하고 이를 분석해 본다. 기본적인 장비 사용법등은 장비업체를 통해서 설명을 듣는다. 이렇게 확보 된 데이터를 가지고 실제 필드 환경을 랩에서 재현해보고 실제 필드에서 확인된 Data Tput 이 재현이 되는지, 필드에서 확인된 call drop, 데이터 안됨등이 관찰되었을 때 랩에서 재현 되는지등을 확인하고 실제 필드 결과와 비교 분석해 본다.

과목 운영을 위하여 차세대통신 첨단융합대학 사업의 지원을 받아 단기 프로젝트를 진행하였으며, 디지털 트윈을 이용한 필드테스트 기법은 통신설계과목 뿐만 아니라 이동통신, 통신공학실습, 통신종합설계과목에 활용될 것이며 모두 산업체 전문가가 주도적으로 만든 교육자료에 의해 수업이 진행되고 있다. 또한 이 기법은 통신회사에서도 필드 테스트를 대처할 수 있는 것으로 각광받고 있다. 따라서 취직준비 중인 학생들에게 현재 통신회사에서 사용하는 장비를 직접 다루어 볼수 있는 기회를 제공한다고 볼 수 있다.

## Field Simulation Test/FST



{그림 1}. 필드 테스트 디지털 트윈 요소

### III. 결론

6G의 핵심 어플리케이션의 하나로 디지털 트윈이 각광받고 있는 상황에서 5G 단말 개발에 디지털 트윈이 활용될 수 있는 가능성에 대해 학생들이 체험할 수 있도록 설계한 통신설계 교과목 운영에 관하여 설명하였다.

### ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 첨단분야 혁신융합대학사업(차세대통신)의 연구 결과입니다.

### 참고문헌

- [1] Abbas Mehdi, Monika Singh, "Matching Digital Twins with Cloud Integration: Optimizing Productivity and Efficiency through Physical Server Integration", 2024 IEEE International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (IC2PCT), vol.5, pp.1794-1799, 2024.
- [2] Giovanni Lugaresi, Zied Jemai, Evren Sahin, "Digital Twins for Supply Chains: Main Functions, Existing Applications, and Research Opportunities", 2023 Winter Simulation Conference (WSC), pp.2076-2087, 2023.
- [3] Christian Vergara, Rami Bahsoon, Georgios Theodoropoulos, Wendy Yanez, Nikos Tziritas, "Federated Digital Twin", 2023 IEEE/ACM 27th International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications (DS-RT), pp.115-116, 2023.