

# 5G URLLC 를 위한 QoS 기반 상향링크 전송 프로토콜

김선도<sup>†</sup>, 김준석<sup>†</sup>, 이기택<sup>†</sup>, 김광순<sup>‡</sup>, 최성현<sup>†</sup>  
<sup>†</sup> 서울대학교 전자정보공학부 뉴미디어통신공동 연구소  
<sup>‡</sup> 연세대학교 전기전자공학과

{sdkim, jskim14, ktlee}@mwnl.snu.ac.kr, ks.kim@yonsei.ac.kr, schoi@snu.ac.kr

## 1. 서론

무선 이동통신 시스템은 4G 에 이르기까지 데이터 전송 속도를 높이는 것에 치중했다. 하지만 5G 에서는 예상되는 사용 서비스에 따라서 다양한 핵심 성과 지표 (Key Performance Indicator, KPI)가 요구된다 [1]. 그 중 초저지연 고신뢰 통신 (Ultra-Reliable Low-Latency Communicatin, URLLC)에서는 전송 속도보다는 지연시간과 신뢰도가 가장 중요한 KPI 이다. 하지만 기존 4G 의 경우 짧은 지연시간을 요구하는 URLLC 서비스를 지원하는 것에 한계가 있다. 특히 상향 링크 전송의 경우 단말이 데이터를 전송하기까지 4 번의 메시지 교환 과정이 필요하기 때문에 높은 지연시간을 보인다 [2].

URLLC 서비스 내에서도 단말의 어플리케이션에 따라서 다양한 서비스 품질 (Quality of Service, QoS) 이 존재한다. 이를 모두 지원하기 위해서는 QoS 에 따라서 적절한 스케줄링 기법이 필요하고, 이에 맞는 프로토콜이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 URLLC 서비스를 위한 QoS 기반 상향링크 전송 프로토콜을 제안한다.

## 2. 본론

그림 1 은 제안하는 상향링크 전송 프로토콜의 프레임 구조를 보여준다. 기지국과 단말은 연결되어 있는 상황을 가정하고, 단말은 어플리케이션을 시작할 때 Admission Control 과정을 수행한다. 이 과정을 통해서 단말은 허가를 받으면 데이터 전송에 활용될 프리앰블들을 할당 받게 된다.

Admission Control 과정 완료 후, 데이터가 발생했을 경우 단말은 프리앰블을 먼저 전송하고, 자원을 할당받게 된다. 해당 프리앰블은 기존에 랜덤엑세스 수행 시 사용되는 프리앰블과 같이 서로 다른 여러 프리앰블이 동시에 전송되어도 수신이 가능하고, 각 프리앰블의 디코딩이 가능한 특징이 있다. 또한 제안하는 프로토콜에서 사용되는 프리앰블은 단말의 식별자 역할을 함과 동시에 단말이 요구하는 QoS 정보를 내재하고 있다. 기지국은 프리앰블을 통해서 요구하는 QoS 정보를 파악 후에 이를 기반으로 스케줄링을 진행하고 Grant 메시지를 통해서 해당 정보를 알려주게 된다.

할당을 받은 단말은 데이터 전송을 진행하게 된다. 프리앰블의 전송 시작 시점부터 데이터 전송의 끝 시점까지를 하나의 주기가 되고, 이를 데이터 전송 주기라고 한다. 따라서 프리앰블 전송 시점이전까지 발생한 데이터가 스케줄링이 되고, 주기적으로 동작하게 된다. 이 때, 주기적인 동작 특성으로 인하여 지연시간은 데이터 전송 주기에 큰 영

향을 받게 된다. 다양한 QoS 를 지원하기 위해서는 지연시간 요구조건에 맞게 데이터 전송 주기가 달라져야 한다. 가장 짧은 요구조건에 맞게 주기를 정하면 자원할당 과정이 너무 자주 필요하게 되고, 이는 자원 활용에서 큰 오버헤드가 되게 된다. 또한 매번 전송 주기를 바꾸는 것은 어려움이 있기 때문에, 정해진 지연시간 요구조건에 따라서 주파수 자원이 나누어져 있는 형태를 제안한다. 즉, 단말은 데이터의 지연시간 요구조건에 따라서 해당 주파수에서 프리앰블을 전송한 후에, 스케줄링을 받고 데이터를 전송하게 된다.

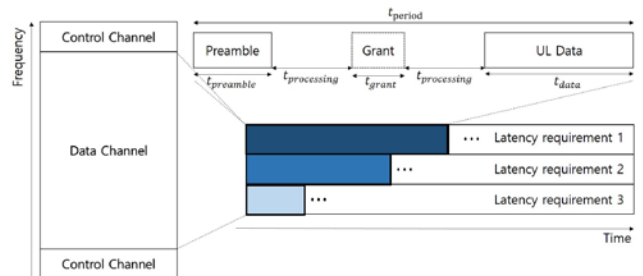


그림 1. 제안하는 프로토콜의 프레임 구조

## 3. 결론

앞서 본 것과 같이 다양한 URLLC 에서 다양한 QoS 를 요구하는 단말들을 지원하기 위해서 상향링크 전송 프로토콜을 제안했다. 특히 제안한 프로토콜을 통해서 단말은 지연시간 요구조건을 만족시키면서 데이터를 전송 할 수 있다. 향후 효율적인 스케줄링 기법을 제안하고, 네트워크 레벨 시뮬레이터인 NS-3 를 활용하여 성능을 평가할 계획이다.

## ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터의 정보통신 방송연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [2015-0-00300, IoT 환경에서 촉감통신 서비스 실현을 위한 차세대 초저지연/고효율 무선접속기술 연구]

## 4. 참고 문헌

- [1] NGMN, "5G use cases, deployment scenarios and framework of requirements," RAN 5G Workshop - the Start of Something, Phoenix, AZ, U.S.A., September 19, 2015
- [2] 김선도, 김준석, 박승일, 최성현, "저지연을 위한 랜덤 액세스 기법," 한국통신학회 동계종합 학술발표회, 강원 정선, 2016년 1월 21일.