

# 5G IoT 네트워크를 위한 접속 우선순위를 고려한 임의접속 기법

김태훈, 방인규\*

한밭대학교 컴퓨터공학과, \*한밭대학교 정보통신공학과

thkim@hanbat.ac.kr, \*ikbang@hanbat.ac.kr

## Prioritized Random Access for 5G IoT Networks

Taehoon Kim, Inkyu Bang\*

Dept. of Computer Engineering, Hanbat National University

\*Dept. of Information and Communication Engineering, Hanbat National University

### 요약

본 연구에서는 접속 우선순위(access priority)를 고려한 임의접속(random access) 기법을 새롭게 제안한다. 제안하는 기법은 임의접속 병렬화(parallelization) 기법을 응용하여 각 단말의 접속 우선순위에 따라 각 단말이 동시에 전송하는 프리앰블의 수를 차등화하는 것을 핵심으로 한다. 본 논문에서는 MATLAB 기반의 모의실험을 통해 제안 기법의 우수성을 증명한다.

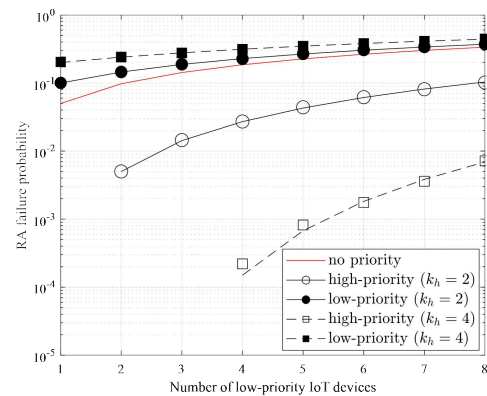
### I. 서론

5세대 이동통신망을 구성하는 요소 기술들은 eMBB, URLLC, mMTC의 대표적인 서비스 시나리오를 지원하기 위하여 꾸준히 진화발전 중이며, 특히 사물인터넷(Internet-of-Things: IoT)을 지원하기 위해 표준화, 구현 등 많은 부분에 내재되어 있는 도전적인 문제들을 해결하기 위해 산·학·연에서 노력 중이다. 사물인터넷 시나리오에서는 단위 면적당 수백만 대 이상의 사물인터넷 단말이 있을 것으로 예상되며, 기존의 이동통신망을 운영하던 방법으로는 이러한 새로운 패러다임을 수용하기 힘들 것으로 예상된다. 특히, 각 단말이 기지국과 통신을 하기 위해 필수적으로 필요한 임의접속(random access) 과정에서 충돌(collision) 문제가 상당할 것으로 예상되어 해당 문제를 해결하기 위해 많은 연구들이 수년간 활발히 진행되고 있다 [1]. 더욱이, 임의접속 과정에서 통신의 우선순위가 고려되지 않고 있기 때문에 해당 문제도 해결될 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 접속 우선순위(access priority)를 고려한 임의접속 기법을 제안하고 임의접속 실패 확률(random access failure probability) 관점에서 성능 평가를 진행하여 제안 기법의 우수성을 증명한다.

### II. 본론

기존의 임의접속 기법에서는 접속 우선순위를 고려하지 않고 있기 때문에 모든 단말이 1개의 프리앰블을 전송하는 것으로 임의접속 절차를 시작하게 된다. 임의접속 병렬화(parallelization) 기법에서는 각 단말이 동시에 전송할 수 있는 프리앰블의 수에 대한 제약을 완화하는 것을 핵심으로 하며, 그로 인해 각 단말이 동시에 전송하는 모든 프리앰블이 충돌을 겪지 않는 한 시도한 임의접속은 성공하게 된다 [2]. 제안하는 기법에서는 임의접속 병렬화 기법을 접속 우선순위를 보장하는데 활용한다. 각 단말은 접속 우선순위에 따라 동시에 전송하는 프리앰블의 수를 다르게 하는 것을 핵심으로 한다. 임의접속 과정에서 높은 우선순위를 부여받기 원하는 단말은 동시에 전송하는 프리앰블 개수를 증가시키면 된다.

그림 1은 전체 프리앰블의 수가 20이고, 두 개의 접속 우선순위가 고려된 상황에서 임의접속 실패 확률을 도시한 그림이다. 높은 우선순위를 갖는 단말은 1개이고, 낮은 우선순위를 갖는 단말의 수를 변화시키며 임의접속 실패 확률을 도시하였다. 높은 우선순위를 갖는 단말들은  $k_h$  개의 프리



앰블을 동시에 전송하며, 낮은 우선순위를 갖는 단말들은 1개의 프리앰블을 이용한다. 기존의 기법에서는 우선순위에 따라 성능 차등화를 하지 못하였지만, 제안 기법은 우선순위에 따라 프리앰블의 수를 다르게하여 임의접속 성능을 차등화 할 수 있음을 증명하였다.

### III. 결론

본 논문에서는 접속 우선순위를 고려한 임의접속 기법을 제안하였고, 모의실험을 통하여 제안 기법의 우수성을 증명하였다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2020R1G1A1101176).

### 참고문헌

- [1] T.Kim and I. Bang, "Random access parallelization based on preamble diversity for cellular IoT networks," *IEEE Communications Letters*, vol. 24, no. 1, pp. 188-192, Jan. 2020
- [2] T. Kim and I. Bang, "A study on multi-preamble based random access for 5G URLLC: cross-layer approach," *Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences*, vol. 46, no. 2, pp. 238-245, Feb. 2021