

차세대 5G 특화망을 위한 주파수 공동사용 기반 블록체인 플랫폼 구축 연구

유원석, 김민준*, 조승우**, 이원철***

숭실대학교

wonseok4514@soongsil.ac.kr, *minjoon99@soongsil.ac.kr, **ico11290@soongsil.ac.kr, ***wlee@ssu.ac.kr

A Study on the Development of a Blockchain Platform based on Spectrum Sharing for Advanced Private 5G

Won Seok Yoo, Min Joon Kim*, Seung Woo Jo**, Won Cheol Lee***

Soongsil Univ.

요약

본 논문은 차세대 5G 특화망 환경에서 주파수 공동사용을 지원하기 위한 블록체인 플랫폼을 제안한다. 제안한 플랫폼은 주파수 이용 이력의 투명성과 무결성을 확보하여 다수 사용자가 공존하는 환경에서도 신뢰성 있는 주파수 관리를 실현한다. 또한 스마트 컨트랙트를 활용해 주파수 이용과정을 자동화하여 주파수 공동사용에 필요한 실시간성을 확보하였다.

I. 서론

최근 정부는 특정 지역 내에 전용 주파수를 할당받아 맞춤형으로 5G 기술을 활용하는 5G 특화망을 고도화하고 있으며, 불특정 다수 지역 전체를 대상으로 하는 광역형 특화망과 이동이 필요한 구역에 특화망을 구축하는 이동형 특화망이 해당된다[1].

5G 특화망은 제한된 주파수 자원의 효율적인 활용을 위해 주파수 공동사용을 기본 전제로 운영되며, 다수의 사용자 간 간섭 회피 및 공동사용 시 신뢰성 확보가 필수적이다. 해외에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 방안으로 블록체인을 활용한 주파수 관리 사례가 등장하고 있으며, 프랑스의 경우 PMSE(Programme Making and Special Events) 시스템에 블록체인 플랫폼을 도입하여 주파수 활용 이력의 투명성 확보와 실시간 공동사용을 가능하게 한다[2].

본 논문에서는 차세대 5G 특화망 환경을 고려하여 주파수 공동사용을 지원하는 블록체인 플랫폼을 제안한다. 이를 통해 검증 가능하고, 신뢰성 있는 차세대 5G 특화망 주파수 관리 방안을 제시하고자 한다.

II. 본론

본 논문에서는 그림 1과 같이 군, 위성, 방송 등 다양한 유형의 1차 사용자가 존재하는 환경에서 2차 사용자로 5G 특화망을 가정하였다.

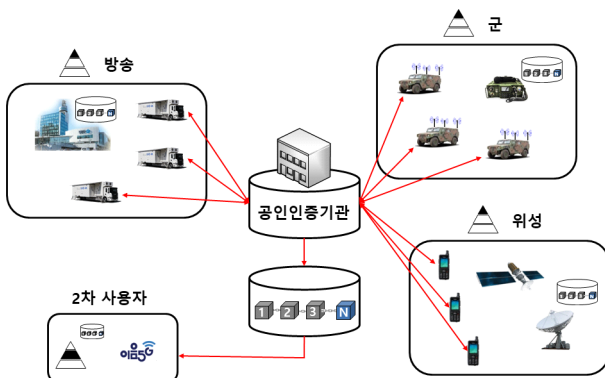


그림 1. 주파수 공동사용 블록체인 플랫폼 참여 주체

제안하는 블록체인 플랫폼은 그림 2의 순서도에 따라 동작한다. 해당 과정을 통해 주파수 이용 과정의 자동화와 주파수 이용 시 신뢰성을 동시에 확보하며, 다수 사용자가 공존하는 환경에서도 효율적인 주파수 관리가 가능하도록 설계하였다.

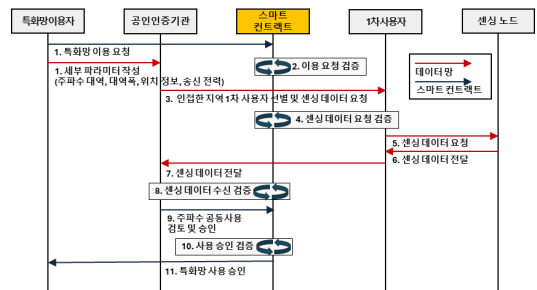


그림 2. 주파수 공동사용 블록체인 플랫폼 운용 순서도

III. 결론

본 논문에서는 차세대 5G 특화망 환경을 고려하여 주파수 공동사용 기반 블록체인 플랫폼을 제안하였다. 향후 연구에서는 다양한 합의 알고리즘을 블록체인 플랫폼에 적용 및 성능분석을 통해 제안한 플랫폼의 실제 환경 적용 가능성을 검증할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2025년도 정부(과학기술정보통신부) 및 정보통신기획평가원의 지역지능화혁신인재양성사업(IITP-2025-RS-2022-00156360)의 지원을 받아 수행된 결과물임

참고문헌

- [1] Ministry of Science and ICT, "The 4th Basic Plan for Promotion of Radio Waves," Oct. 2024.
- [2] Agence nationale des fréquences, "Tutoriel La Blockchain des fréquences," Mar. 2022.