

전파 자원 관리와 인공지능의 융합 동향

정소연

한국방송통신전파진흥원

soso@kca.kr

Spectrum Resource Management and Artificial Intelligence Convergence Trends

JUNG SOYEON

요약

본 논문은 전파 자원이 인공지능 기술과 융합하여 전파 자원 관리 하는 동향에 관한 것이다. 인공지능(AI)의 발전은 다양한 산업을 변화시키고 있으며 전파 자원관리도 예외가 아니다. 전파 자원 수요가 급증함에 따라 AI는 전파 자원 활용을 최적화하고, 네트워크 성능을 향상시키는 강력한 도구로 부상하고 있다. 이에 따른, 한정적인 전파 자원을 인공지능 기반 스펙트럼 가용성 분석, 주파수 공유기술, 고도화된 AI 활용 등과 주요국의 사례를 제시하여 미래 지능화된 전파 환경 구축에 기여한다.

I. 서론

4차 산업혁명은 데이터, 인공지능, 사물인터넷, 블록체인 등 혁신적인 기술 등장으로 사회경제적으로 급격한 변화를 가져오고 있다. 이러한 변화 속에서 효율적인 전파 관리와 산업 기술 융합은 국가 경쟁력 창출에 필수적인 요소로 자리매김하고 있다.

특히 인공지능(AI) 기술은 스마트 시티, 스마트 팩토리, 자율주행 자동차 등 다양한 산업 분야에서 전파 자원 활용에 혁신을 가져오고 있다. 인공지능은 다양한 분야에서 딥러닝 학습을 통해 데이터를 분석하고 정확하게 처리하는 능력을 가지고 있다. AI 기술은 전파 분야에서도 주파수 공유와 효율적인 전파 자원 관리의 새로운 가능성을 제시하고 미래 지능화된 전파 환경 구축에 기여할 것이다. 본 논문에서는 4차 산업혁명 시대에 전파 자원 부족 문제 해결을 위한 방안으로 인공지능 기반 전파 자원 관리 기술 전략을 제시하고, 영국 등 주요 국가들의 전파 관리 연구 동향과 향후 대비해야 할 방향성에 대해 시사하고자 한다.

II. 본론

2021년 한국전자통신연구원(ETRI) 연구진은 인공지능(AI) 기반 기계 학습 기술을 활용하여 주파수 사용량을 분석하고 예측하는 방법을 개발했다. 이 기술은 이동통신 주파수 대역을 중심으로 복잡한전파 환경을 고려하여 스펙트럼 가용성을 평가하고 예측한다. 스펙트럼 가용성은 특정 주파수 대역에서 전파 통신 서비스를 이용할 수 있는 정도를 나타내는 지표이며, 이를 정확하게 파악하는 것은 주파수 사용량 및 포화상태를 파악하는 데 중요하다. AI 기반 주파수 사용량 분석 및 예측 기술은 사용하지 않는 주파수를 효과적으로 식별하고 제한당 함으로써 전파 자원을 효율적으로 관리하는 데 기여할 수 있다. AI 기반 주파수 공유 기술은 스펙트럼 센싱과 동적 스펙트럼 접속 기술을 활용하여 주파수 자원의 효율적인 활용을 가능하게 한다. 스펙트럼 센싱은 스펙트럼을 지속적으로

측정하여 채널 이용 여부 및 사용자를 식별함으로써 주파수 사용 현황을 파악하고 간섭으로부터 보호한다. 동적 스펙트럼 접속은 사용자 간 충돌을 최소화하면서 가용 스펙트럼을 효율적으로 활용하는 기술이다.

AI 기술은 스펙트럼 센싱 기술과 결합되어 스펙트럼 공유 효율성을 더욱 향상시킬 수 있으며, 고도화된 AI기술의 활용은 동작 환경 및 전파 특성 정보를 수집하여 동작 파라미터를 자동으로 조정함으로써 최적의 주파수 할당을 가능하게 한다. 인공지능 기반 전파 탐지 기술은 수집된 신호 정보를 자동으로 분류하여 신뢰성있는 신호 탐지를 가능하게 한다. 이는 실시간 신호 수집 및 정확도 향상을 통해 신뢰성 있는 신호탐지 효과를 극대화한다. 또한, 스펙트럼 자원은 일반적으로 시간에 따라 변하기 때문에, 매 시점 분산적으로 부 사용자가 자원을 활용할 수 있도록 채널 감지를 수행할 수 있다.

미국 연방통신위원회(FCC)와 영국 정부는 전파 자원 관리 분야에서 AI 기반 스펙트럼 관리 계획을 추진하고 있다. 미국 FCC는 스펙트럼 감지 및 동적 할당 기술을 활용한 AI 솔루션 개발을 지원하고 있다. 또한 영국 정부는 사용 주파수의 상업용 전환 및 공동 활용 방안을 모색하고 있다. 스펙트럼 정책과 관리의 역할을 분담하기 위해 DMS(Department for Digital, Culture, Media and Sport)와 Ofcom을 설립하고 UKSSC(UK Spectrum Strategy Committee)와 CMU(Central Management Unit)를 추가 설립하여 전문화된 전파 관리 체계를 구축했다.

이러한 사례들은 전파 자원 관리 분야에서 AI 활용 증가와 더 나아가 5G, 6G 및 차세대 무선 기술이 발전 지원하는 긍정적인 영향으로 보인다.

III. 결론

본 논문에서는 인공지능(AI) 기반 스펙트럼 가용성 분석, 주파수

공유 기술, 고도화된 AI 활용 등을 통해 효율적인 전파 자원 관리 시스템을 살펴보았다. 이러한 기술들은 4차 산업혁명 시대의 증가하는 상업용 주파수 수요에 대응하고 5G, 6G 등 차세대 무선 기술의 발전을 지원하는 데 기여할 것으로 기대된다. AI 기반 스펙트럼 관리 기술은 미래 지능화된 전파 환경 구축을 위한 핵심 요소이며, 전파 자원 활용 효율성을 극대화하고 더욱 혁신적인 무선 미래를 위한 기반을 마련할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 한국전자통신연구원, 4차 산업혁명을 위한 전파관리, 2021
- [2] 한국전자통신연구원, 전파기술의 AI 적용 동향 및 전망, 2020
- [3] 박현진, 스펙트럼 가용성 평가 및 예측 방법 등 미래 주파수 연구 선도, 인공지능신문, 2021