

지능형 무선 인지 기술 기반 네트워크 환경에서 MAC 계층 동적 주파수 선택 방법

조경진, 김현주, 노권문, 유상조

인하대학교 정보통신대학원 멀티미디어통신망연구실

{kjsoul, multi, rkm21}@inhain.net, sjyoo@inha.ac.kr

Dynamic Frequency Selection Method for Medium Access Control in Cognitive Radio Networks

Kyoung-Jin Jo, Hyun-Ju Kim, Kweon-Mun Roh, Sang-Jo Yoo

The Graduate School of Information Technology and Telecommunications, Inha Univ.

요 약

최근 FCC에서는 허가된 무선 통신 시스템의 비어 있는 주파수에 대해 허가되지 않은 통신 시스템의 중복 사용에 대한 내용을 고려하고 있다. 하지만 허가된 시스템과 비허가 시스템의 공존으로 인해 기존의 허가된 무선 통신 사용자에게 유해한 간섭을 주어 심각한 통신 성능 저하를 초래할 우려가 있다. 이와 관련하여 본 논문에서는 무선 인지 기술 (cognitive radio technology)을 기반으로 MAC (Medium Access Control) 계층에서의 동적 주파수 선택 방법에 대하여 제안한다. 동적 주파수 선택 방법은 기지국과 단말의 센싱을 통해 획득한 감지 정보를 바탕으로 비어 있는 주파수 대역을 검출하여 채널 리스트를 생성하고 허가된 무선 통신 시스템을 감지하면 능동적으로 사용가능한 채널로 이동을 수행하는 방법으로, 이는 기존의 허가된 무선 통신 시스템에 간섭으로써 영향을 줄일 수 있는 동시에 비허가 시스템과 허가된 시스템의 공존을 가능하게 함으로써 채널의 효율성을 극대화시킬 수 있다.

1. 서 론

주파수는 국가의 무형자산으로서 자원은 한정되어 있는 반면에 이에 대한 수요가 급증하면서 주파수 자원의 가치가 점점 높아지고 있다. 특히 이동통신, WLAN, 디지털 방송 및 위성통신을 비롯하여 RFID/USN, UWB 통신, WiBro 등 무선 통신을 이용하는 서비스가 급증하면서 한정된 주파수 자원에 대한 수요가 계속 증가하고 있다.

실제로 미국 FCC에서 각 지역의 주파수 활용도를 조사한 결과 매우 낮은 사용률을 보이고 있다고 보고했다.[1] 따라서 주파수 활용도를 높이고 새로운 무선 통신 시스템의 도입을 용이하게 하고자 미국 FCC에서는 무선 인지 기술 (Smart Radio[2] 또는 Cognitive Radio[3][4])의 사용을 승인하였으며, 2003년 12월에 FCC NPRM[5]의 주파수 공유 사용 가능성이 언급된 이후 이를 현실적인 시스템으로 개발하려는 노력이 IEEE 802.22 WRAN (Wireless Regional Area Networks) 워킹 그룹[6]을 통하여 실질적으로 진행되고 있다. IEEE 802.22 WRAN은 TV 주파수 대역에 무선 인지 기술을 도입하여 사용하지 않는 TV 대역을 무선 데이터 통신에 사용하고자 하는 것이다. 2004년 8월에 PAR (Project Authorization Request)를 승인받은 IEEE 802.22 워킹

그룹은 PMP (Point-to-Multi-Point) 구조를 기본으로 하고 있으며, 허가된 무선 통신 시스템인 TV, LE (License Exempt) 시스템에 대한 간섭 억제, QoS (Quality of Service) 제공, WRAN시스템 간의 공존 등을 고려한 표준을 작성하고 있다.

이러한 전반적인 발전 추세에 맞추어 무선 인지 기술 (cognitive radio)은 단지 IEEE 802.22뿐만 아니라 향후 차세대 무선 통신과 연동하여 서로 상호 보완적으로 사용될 가능성이 높다. 따라서 본 논문에서는 허가된 무선 통신 시스템이 사용하지 않는 비어있는 주파수 대역을 검출하여 비허가 시스템이 공존하여 사용하는 경우에 허가된 무선 통신 시스템에게 주는 간섭을 최소화시키기 위한 동적 주파수 선택 방법 (DFS:Dynamic Frequency Selection)을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 본 논문에서 제안하는 동적 주파수 선택 방법에 대해 기술한다. 동적 주파수 선택은 세부적으로 센싱 단계, 주파수 변경 단계, 통신 불능 복구 단계로 구성되어 있다. 제 3장에서는 모의실험을 통해 제안된 방법의 성능평가를 수행하였고 마지막으로 제 4장에서는 본 논문의 결론을 맺는다.