무선 인지 기술 기반의 WRAN 시스템을 위한 MAC 계층에서의 통신 초기화 과정

김현주, 조경진, 노권문, 유상조
인하대학교 정보통신대학원 멀티미디어통신망연구실
{multi, jkjsoul, rkm21}@inhain.net, sjyoo@inha.ac.kr

Initialization Procedure of Medium Access Control Layer for Cognitive Radio based WRAN Systems

Hyun Ju Kim Kyung Jin Jo Kweon Mun Roh Sang Jo Yoo
The Graduated School of Information Technology and Telecommunications, Inha Univ.

요 약

본 논문에서는 CR 시스템이 허가된 시스템에 할당 된 비 점유 주파수 대역을 사용해 주파수 효율성을 높일 수 있는 무선인지 기술을 기반으로 하는 시스템 초기화 과정을 제안한다. 본 논문에서 제안한 CR시스템 초기화 과정은 허가된 시스템과의 주파수 공존을 위해 CR 기지국과 단말이 협력하여 사용자의 주파수 이용 정보를 획득하는 효과적인 과정이다. CR 기지국이 후보 주파수 대역으로부터 사용할 주파수 대역을 결정하고 이 외의 대역에 주기적인 신호를 전송해서 허가된 시스템으로 인해 통신을 하지 못하는 단말에게 주파수 이용 정보를 알려주어 허가된 시스템을 인지 할 수 있도록 한다.

1. 서 론

차세대 무선 통신 서비스가 이용 할 수 있는 주파수 대역에 대한 수요가 증가하면서 무선 통신 업체의 주파수 부족이 심화되었고 FCC는 자체인식, 주파수 인식, 사용자 인식이 가능한 무선 환경에 대한 지식을 포함하는 무선 통신으로서의 CR 개념을 상용으로 이용할 수 있도록 결정했다[1]. CR 기술[2][3]은 주변 환경에 따라 주파수 사용 대역을 조정하는 것으로 주파수 감지와 동적인 주파수 변경, 허가된 시스템에 대한 간섭 회피와 공존, 동일 CR 시스템과의 간섭 회피와 공존 등 주파수를 지능적으로 사용할 수 있는 정책과 기술 방법론을 필요로 한다. IEEE 802.22 WRAN 작업 그룹은 CR 개념을 기반으로 표준화 작업을 진행 중이고 비인가 시스템이 TV 방송 서비스에 할당된 스펙트럼을 사용할 수 있는 PHY 및 MAC 계층 인터페이스에 대한 표준을 제정 중이다[4]. 무선 인지 기술에 대한 표준화와 개발이 초기 단계이기 때문에 이를 상용 기술로 사용하고자 할 때 고려할 점이 많다[5]. 따라서 본 논문에서는 CR 기지국이 주파수 이용 상황을 파악하여 허가된 시스템에 간섭을 주지 않고 공존하는 초기화 과정을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 WRAN 시스템을 위한 MAC 계층에서의 통신 초기화를 설명하며, 제 3장에서는 본 논문에서 제안하는 방법의 모의실험 결과를 제시한다. 마지막으로 제 4장에서 본 연구의 결론을 맺는다.

본 연구는 삼성종합기술원의 지원으로 수행되었음.

2. 통신 초기화 과정

CR 시스템은 허가된 시스템과 공존하기 위해 통신을 수행하는 중에 해당 주파수 대역이 다른 시스템과 중첩되는지를 인지해야 한다. CR 시스템이 통신 영역의 주파수 이용 상황을 정확하게 아는 것은 중요하고 그렇지 못한 상황에서는 허가된 시스템과 공존하는데 문제가 발생할 수 있기 때문이다. CR 기지국이 다른 시스템의 통신 영역과 CR 기지국의 통신 영역이 겹치는 지역에서 사용하는 주파수 정보를 얻지 못하면 중첩된 영역에 있는 단말에게 이미 사용 중인 채널을 할당 할 수 있다. 중첩된 영역에서 단말이 허가된 시스템이 사용 중인 채널을 사용하면 CR 기지국과 통신을 하기 어렵다. 허가된 시스템은 자신이 사용 중인 채널을 CR 기지국과 단말이 사용하기 때문에 간섭이 우려되는 상황이다.

CR 시스템 내에서 CR 기지국과 단말이 통신을 할 수 없는 상황이나 CR 시스템이 허가된 시스템에게 간섭을 주는 상황을 방지하기 위해서 허가된 시스템의 주파수 이용 현황을 알 수 있어야 한다. CR 기지국이 허가된 시스템의 통신영역 밖에 존재하는 경우 CR 기지국은 허가된 시스템의 등장을 알 수 없고 CR 시스템과 허가된 시스템의 중첩된 영역에 존재하는 단말은 허가된 시스템의 강한 신호 때문에 동기를 못 맞출 수도 있다. 중첩된 영역에서 CR 시스템의 단말의 전원이 갑자기 켜질 때 CR 시스템이 서비스 중인 채널에 대해 디코딩을 할 수 없기 때문에 통신이 불가능한 문제도 발생한다.