

IEEE 802.16 랜덤 액세스의 적응적인 재전송 기법

*권정민, *김승연, **조충호, *이형우
*고려대학교 전자정보공학과, **고려대학교 컴퓨터정보학과
{saojeong, *kimsy8011, **chcho, *hwlee}@korea.ac.kr

An Adaptive Retransmission Scheme for IEEE 802.16 Random Access

*Jeong-Min Kwon, *Seung-Yeon Kim, **Choong-Ho Cho, *Hyong-Woo Lee
*Department of Electronics and Information Engineering, Korea University
**Department of Computer and Information Science, Korea University

요 약

본 논문은 IEEE 802.16 환경에서 BEB (Binary Exponential Backoff) 알고리즘의 문제점을 해결하기 위한 랜덤 액세스 프로토콜의 개선된 재전송 방식을 제안한다. BEB 알고리즘은 backoff를 각각의 단말에서 결정하기 때문에 공정성 문제, unstable 상태로 빠지는 문제 그리고 자원을 낭비하는 문제를 가지고 있다. 이런 문제를 해결하기 위해 기지국에서 채널의 상태를 판단하여 재전송 확률을 결정한다. 결정된 재전송 확률을 모든 단말들에게 broadcast되고 재전송 확률을 수신한 단말들은 재전송 여부를 매 프레임마다 판단한다. 이런 재전송 확률은 하나의 symbol에 랜덤 액세스하는 단말의 수를 최적화 시켜 주기 때문에 BEB 알고리즘이 갖고 있는 문제점을 해결하고 성능을 향상시킨다.

1. 서 론

국내 휴대 인터넷과 관련된 국제 표준인 IEEE 802.16에서는 단말 (Subscriber Station)에서 기지국 (Base Station)에 액세스하기 위해 Ranging Subsystem을 이용하여 Initial Ranging (IR), Periodic Ranging (PR) 그리고 Bandwidth Request (BR)을 한다. IEEE 802.16에서의 랜덤 액세스 프로토콜은 지금까지 고려된 랜덤 액세스 프로토콜과는 기본 환경이 다른 OFDMA-CDMA 기반의 랜덤 액세스 프로토콜을 사용한다. 따라서 IEEE 802.16 ranging subsystem 환경에서의 랜덤 액세스 프로토콜은 다양한 연구가 필요하다.

가장 보편적인 랜덤 액세스 프로토콜로는 Binary Exponential Backoff (BEB) 알고리즘이 있다. BEB 알고리즘은 단말들의 충돌 횟수로 충돌이 발생한 단말들을 분산시켜준다. 하지만 BEB 알고리즘의 단점은 처음 액세스하는 단말의 수에 상관없이 충돌이 발생한 단말들은 backoff 시간 후에 액세스를 하기 때문에 공정성(Fairness Problem)문제, unstable 상태로 빠지는 문제, 그리고 자원을 낭비하는 문제 등을 가지고 있다. 이러한 문제들은 충돌이 발생한 단말들의 backoff를 기지국이 아닌 단말에서 채널의 상태를 고려하지 않고 결정을 하기 때문이다. 이렇게 단말에서만 backoff를 결정하는 시스템의 성능 향상에는 한계를 보이고 있다. 그래서 IEEE 802.16 환경에서는 랜덤 액세스를 단말에서만 아니라 기지국에서도 제어할 수 있는 연구가 필요하다.

따라서 본 논문에서는 backoff를 단말이 아닌 기지국에서 재전송 확률을 결정하고 각 단말들이 수신된 확률을

가지고 재전송을 결정하는 알고리즘을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 보편적으로 사용되는 BEB 알고리즘의 성능과 관련 연구에 대해 설명하고, 3장에서는 본 논문에서 제안하는 재전송 확률을 조절하는 RTPC (Retransmission Probability Control) 알고리즘을 설명한다. 4장에서는 3장에서 설명한 RTPC 알고리즘의 성능을 시뮬레이션을 통해 분석하고, 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

무선망에서 동일한 채널을 공유하고 있는 단말들의 수가 많아지면 랜덤 액세스를 시도하는 단말들 간의 충돌이 불가피하다. 이것은 단말들이 자신과 경쟁하고 있는 다른 단말들이 언제 전송을 시작할지 알 수 없으므로 여러 개의 단말들이 동시에 전송하는 상황이 발생할 수 있기 때문이다. 이런 불가피한 충돌을 줄이고자 많이 사용되어지는 알고리즘이 BEB 알고리즘이다.

BEB 알고리즘은 단말들의 충돌 횟수로 충돌이 발생한 단말들을 분산시켜준다. BEB 알고리즘은 CW_{min} 과 CW_{max} 을 가지고 있고 다음과 같이 동작한다.

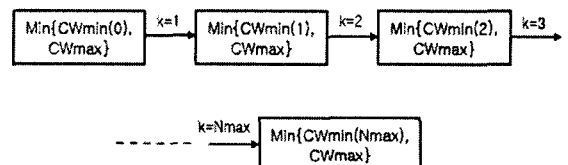


그림1. BEB 알고리즘