

# Wireless MAN에서 Best Effort 서비스를 위한 확장된 이진 Tree 방식

박진경, 신우철, 하준, 최천원  
단국대학교 전기전자컴퓨터공학부

## Extended Binary Tree Scheme

### for Best Effort Service in Wireless MAN

Jin Kyung Park, Woo Cheol Shin, Jun Ha, Cheon Won Choi  
School of Electrical, Electronics and Computer Engineering  
Dankook University  
cchoi@dku.edu

#### 요약

IEEE 802.16 Wireless MAN은 BWA 서비스의 제공을 위한 표준안으로, 다중 서비스를 제공하는 point-to-multipoint BWA 시스템의 MAC 계층과 물리 계층을 포함하는 무선 접속을 규정하고 있다. IEEE 802.16 Wireless MAN에서 BS와 SS사이에 지원되는 서비스 클래스 중 하나인 best effort 클래스는 서비스 클래스 중 가장 낮은 우선 순위를 부여받고 예약 ALOHA 기반 MAC 방식의 지원을 받는다. 이러한 MAC 방식에서 자원 요청의 충돌은 불가피하며 IEEE 802.16 Wireless MAN은 이진 지수형 backoff 방식에 기초한 충돌 해소 방식을 채택하고 있다. 이진 지수형 backoff 방식은 구현이 용이하다는 장점을 갖고 있으나 capture 작용으로 인해 throughput 및 지연 성능이 저하될 수 있다는 단점을 갖고 있음이 문헌을 통해 지적되었다. 본 논문에서는 wireless MAN의 best effort 서비스를 위한 MAC 방식에서 자원 요청의 충돌 해소 방식으로 확장된 이진 tree 방식을 제안한다. 모의 실험 방법으로 여러 파라미터가 확장된 이진 tree 방식의 최대 throughput과 지연 시간의 평균 및 분산에 미치는 영향을 조사하고, 이를 바탕으로 확장된 이진 tree 방식의 throughput 및 지연 성능을 평가한다. 모의 실험 결과로부터 확장된 이진 tree 방식은 이진 지수형 backoff 방식보다 우수한 지연 성능을 나타냄을 확인한다

#### 1. 서론

IEEE 802.16 Wireless MAN은 BWA(broadband wireless access) 서비스를 제공하기 위한 표준안으로, 다중 서비스를 제공하는 point-to-multipoint BWA 시스템의 MAC(medium access control) 계층과 물리 계층을 포함하는 무선 접속을 규정하고 있다 [1][4][6][7]. 초기에는 서로 다른 RF 시스템간의 BWA 서비스 공존과 주파수 확장을 위해 IEEE에서 BWA 표준화가 제안되었다. 이 후 IEEE의 LAN/MAN 표준 위원회에서 BWA 무선 접속 규격의 개발을 목적으로 802.16 WG(working group)가 설립되었고, 2002년에 10 - 66 GHz 대역의 광대역 접속 서비스를 위한 IEEE 802.16 Wireless MAN 표준 규격이 제정되었다. 현재 IEEE 802.16c Wireless MAN 표준안과 IEEE 802.16a Wireless MAN 표준안의 통합 작업이 2004년 완료 예정으로 진행중이다. IEEE 802.16 Wireless MAN에서 BS(base station)와 SS(subscriber station)사이에 지원되는 서비스 클래스로는 UGS(unsolicited grant service), rtPS(real-time polling service), nrtPS(non-real-time polling service), BE(best effort)가 있다. 이 중 BE 클래스는 서비스 클래스 중 가장 낮은 우선 순위를 부여받고 예약 ALOHA(reservation ALOHA) 기반 MAC 방식의 지원을 받는다. 예약 ALOHA 방식에 기초한 MAC 방식의 기본 틀에서 각 SS는 버퍼에 남아있는 MAC PDU(protocol data unit)를 전송할 수 있는 자원을 상향 부 프레임(uplink

subframe)의 요청 기회(request opportunity)를 이용하여 요청하고, BS는 성공한 요청에 대해 자원을 할당 한 후 그 내용을 하향 부 프레임(downlink subframe)에 담아 해당 SS에게 알린다. 만일 하나의 요청 기회에 둘 이상의 SS가 요청을 시도하면 자원 요청간에 충돌이 발생하게 되며 따라서 이를 해소하기 위한 방식이 필요하다. 자원 요청의 충돌을 해소하기 위하여 IEEE 802.16 Wireless MAN 표준안은 이진 지수형 backoff 방식(binary exponential backoff scheme)에 기초한 충돌 해소 방식을 채택하고 있다 [6][7]. 이진 지수형 backoff 방식은 구현이 용이하다는 장점을 갖고 있다. 그러나 이진 지수형 backoff 방식에 내재한 capture 작용은 throughput 및 지연 성능의 열화를 초래할 수 있음이 문헌에서 지적되었다 [12].

Throughput 및 지연 성능의 향상을 목적으로 본 논문에서는 best effort 서비스를 지원하는 MAC 방식에서 자원 요청의 충돌 해소 방식으로 확장된 이진 tree 방식(extended binary tree scheme)을 제안한다. Tree 방식은 [2][5] 등에 처음 소개되었으며, 이후 여러 가지 변이 tree 방식이 발표되었다 [8][10]. 한편 IEEE 802.14 HFC 표준안은 삼진 tree 방식에 기초한 충돌 해소 방식을 채택한 바 있다 [3][11]. 발표된 대부분의 tree 방식은 전송 후 그 결과를 다음 전송 이전에 알 수 있는 환경에서 동작하도록 설계되었거나 전송 권한에 관한 정보를 외부에서 부분적으로 제공하도록 설계되었다. Wireless MAN에서는 다수의 요청 기회가 하나의 상향 부 프레임에서 제공될 수 있으므로 자원 요청 시도의 결과를 다음 요청 기회를 맞이하기 이전에 알지 못할 수 있

본 연구는 대학IT연구센터 육성·지원사업의 연구 결과로 수행되었음.