

무선 MAN에서 요청 수명의 조절 방식

*박진경, 신우철, 하준, 최권원
단국대학교 전자컴퓨터공학부
e-mail : cchoi@dku.edu

A Scheme for Controlling Request's Lifetime in Wireless MAN

*Jin Kyung Park, Woo Cheol Shin, Jun Ha, Cheon Won Choi
School of Electronics and Computer Engineering
Dankook University

Abstract

For provisioning the best effort service, the IEEE 802.16 Wireless MAN standard employs a MAC scheme based on reservation ALOHA. In the MAC scheme, a subscriber station, after attempting a resource request, waits for a resource grant during a prescribed period rather than an explicit acknowledgement. In this paper, we propose a MAC scheme for improving delay performance, where we control the lifetime of a request to prevent excessive grants and distribute residual resource according to a round robin. Simulation results show that the proposed scheme significantly improves the mean delay performance.

I. 서론

IEEE 802.16 표준안은 metropolitan area에서 광대역 무선 접근(broadband wireless access: BWA) 서비스를 제공하기 위한 표준안으로 다중 서비스를 제공하는 일대다(point-to-multipoint) BWA 시스템의

매체 접근 제어(media access control: MAC) 계층과 물리 계층을 규정하고 있다 [1][2]. IEEE 802.16 무선 metropolitan area network(MAN)에서 가입자국(subscriber station: SS)과 기지국(base station: BS) 사이에서 지원되는 서비스 중 best effort 서비스는 다른 서비스에 비해 낮은 우선 순위를 부여받고 예약(reservation) ALOHA 기반 MAC 방식의 지원을 받는다. 이 MAC 방식에서 SS는 자원 요청을 시도하고 사전 설정된 대기 주기(waiting period)동안 BS가 자원을 할애하기를 기다린다. 한편 BS는 요청을 접수하여도 별도의 수신 확인(acknowledgement) 메시지를 SS에게 보내지 않는다. 이러한 MAC 방식에서 SS는 불필요한 자원 요청을 시도할 수 있고 BS는 과다한 자원을 할애할 수 있다. 이로 인해 BS는 과부하 될 수 있고 SS는 자원 요청의 기회를 낭비할 수도 있다. 본 논문에서는 best effort 서비스를 위한 MAC 방식에서 지연 성능을 개선하기 위한 방안을 제시한다. 구체적으로 과다한 자원 할애를 방지하기 위해 요청의 수명을 조절하고 또한 round robin 방법으로 잔여 자원을 SS에게 할애한다. 한편 모의 실험 방법으로 제안한 방식의 평균 지연 시간을 분석한다.

본 연구는 대학IT연구센터 육성·지원사업과 서울시 산학연 협력사업(10544)의 연구 결과로 수행되었음.

II. 요청 수명 조절 방식

무선 MAN에서 시간은 프레임으로 나뉘고 프레임은 다시 하향 및 상향 부 프레임으로 나뉜다. Best effort 서비스를 받기 위해 SS는 저장하고 있는 모든 MAC PDU를 전송할 수 있는 자원을 상향 부 프레임의 요청 기회를 이용하여 요구한다. 이어서 SS는 대기 주기 동안 BS가 자원을 할애하기를 기다린다. 이러한 MAC 방식에서 SS는 불필요한 자원 요청을 시도할 수 있고 BS는 과도한 자원을 할애할 수 있다. 본 논문에서는 과도한 자원 할애를 방지하기 위해 다음의 MAC 방식을 제안한다.

- (1) 1형: BS는 요청에게 자원을 할애할 때마다 요청의 나이를 파악하고 나이가 사전 설정한 수명 이상이면 요청을 제거한다.
 - (2) 2형: BS는 매 프레임이 시작할 때마다 요청의 나이를 파악하고 나이가 사전 설정한 수명 이상이면 요청을 제거한다.
- 또한 매 프레임마다 BS는 자원 할애 후 만약 잔여 자원이 있으면 이를 round robin 방법으로 SS에게 할애한다.

III. 성능 분석

본 절에서는 제안한 요청 수명 조절 방식이 평균 지연 시간에 미치는 영향을 모의 실험 방법으로 분석한다. 모의 실험에서 다음의 환경을 가정한다. (i) 상향 및 하향 부 프레임의 지속 시간은 일정하다. (ii) MAC PDU의 도착은 Bernoulli 프로세스를 따른다. (iii) best effort 서비스 외에 다른 서비스에 할애되는 자원은 이산 균일 분포를 갖는다. 그림 1은 프레임마다 3 개의 요청 기회가 주어지고 대기 주기의 길이가 3 프레임일 때 SS 당 트래픽 부하에 따른 MAC PDU의 평균 지연 시간을 보여준다. 한편 그림 2는 트래픽 부하가 프레임 당 0.05 MAC PDU이고, 대기 주기의 길이가 3 프레임일 때 프레임 당 요청 기회에 따른 MAC PDU의 평균 지연 시간을 보여준다. (그림 1과 2에서 SS의 수는 10으로 고정되어 있다.) 그림 1과 2로부터 제안한 요청 수명 조절 방식이 원래의 방식에 비해 평균 지연 성능을 현저히 향상시킬 수 있음을 알 수 있다.

IV. 결론

본 논문에서는 무선 MAN의 best effort 서비스에서

과다한 자원 할애를 방지하기 위해 요청 수명을 조절하고 잔여 자원을 round robin 방법으로 할애하는 MAC 방식을 제안하였다. 모의 실험 결과로부터 제안한 방식은 원래의 방식에 비해 유의할 만한 지연 성능의 향상을 가져옴을 확인하였다.

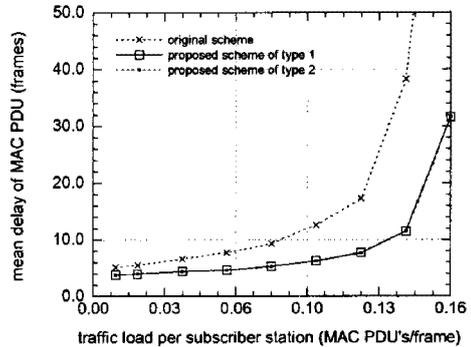


그림 1 트래픽 부하에 따른 평균 지연 시간

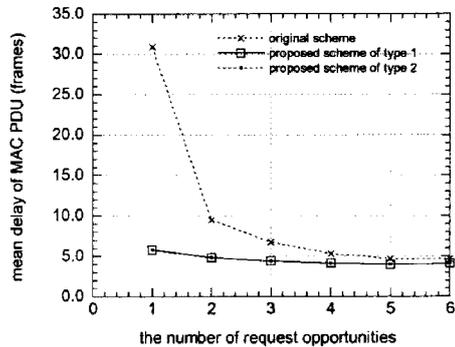


그림 2 프레임 당 요청 기회에 따른 평균 지연 시간

참고 문헌

- [1] C. Ekund, R. Marks, K. Standwood, and S. Wang, "IEEE Standard 802.16: A Technical Overview of the WirelessMAN Air Interface for Broadband Wireless Access," IEEE Communications Magazine, vol. 40, no. 6, pp. 98-107, June 2002.
- [2] IEEE 802.16-2004, "IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks - Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems," October 2004.
- [3] J. Park, W. Shin, J. Ha and C. Choi, "Optimization of Waiting Period for Best Effort Service in Wireless MAN," Proceedings of IEICE/IEEK ITC-CSCC 2006, pp. 205~208, July 2006.