

무선 LAN의 QoS 보장을 위한 멀티캐스트 폴링 매커니즘

*최윤재, *박진석, *박진효, **권용식, *한기준

*경북대학교, **한국통신

*{yjchoi,jspak,hyo6177}@netopia.knu.ac.kr, kjhan@knu.ac.kr, **yongsik@kt.co.kr

The QoS supporting Multicast polling scheme for Wireless LAN

*Yoon-Jae Choi,*Jin-Suk Pak,*Jin-Hyo Park,**Yong-Sik Kwon,*Ki-Jun Han

*Kyungpook National Univ., **Korea Telecom.

요 약

본 논문은 IEEE 802.11 무선랜에서 수락제어(Admission control)를 통한 다중폴링(Multi-Polling)을 이용하여 CBR(Constant Bit Rate) traffic의 효과적인 전송을 위한 방법을 제안한다. 기존의 다중폴링 방법은 할당후 사용되지 않는 TXOP 구간의 낭비 문제, 다중폴링 패킷에 모든 폴링 스테이션의 주소 추가로 인한 패킷 오버헤드 및 손실시 복구 문제등이 존재한다. 본 논문에서는 수락제어를 통해 동일한 traffic을 보내는 QSTA 들에만 다중폴링을 함으로써 TXOP 구간의 낭비 문제를 최소화 하고, 수락제어시 multicast 그룹에 등록하여 주소를 할당함으로써 멀티폴링 패킷의 오버헤드를 최소화 하는 방안을 제시한다. 이 방안은 효과적인 멀티폴링을 지원함으로써 네트워크의 사용률을 높이고, 수락된 traffic을 가지는 스테이션의 전송 지연시간을 감소시켜 QoS 요구사항을 만족시킬 수 있다.

I. 서론

무선 네트워크는 유선 네트워크와는 달리 통신망 구축에 필요한 비용이 낮으며, 확장성, 이동성 측면에서 큰 장점을 가지고 있다. 이로 인한 무선 네트워크를 이용한 무선랜의 구성이 점점 많아지고 있으며 무선랜을 이용하는 사용자들이 증가하고 있다. 이로 인하여 유선 망과 같이 무선랜에서도 QoS(Quality of Service)를 필요로 하는 멀티미디어 서비스의 사용이 증가하고 있다. 그러나 무선 네트워크들은 무선 매체의 물리적 특성 및 환경에 따른 전파 전송 지연(delay), 지터(jitter), 제한적인 대역폭등의 제약 사항을 가지고 있다. 따라서 무선랜에서 QoS 보장을 요구하는 멀티미디어 서비스를 효과적으로 지원하기 위해서는 이러한 제약 사항들을 고려하여야 한다.

무선랜의 표준을 위한 IEEE 802.11 WG 안에서 QoS 보장을 위해 IEEE 802.11e WG 이 추가되어 표준화가 진행 되었다. IEEE802.11[1] MAC 프로토콜의 작동 방식은 IEEE 802.11e[2] 에서 QoS 를 제공하기 위해 두 가지의 방식이 제안 되었다. 하나는 경쟁에 기반한 채널 제어 방식인 EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 이며, 다른 하나는 HCF(Hybrid Coordination Function) 비경쟁 채널 접속 방식을 기반으로 하는 의한 채널 제어 방식인 HCCA(HCF Controlled Channel Access)이다. EDCA 방식은 기존 802.11 MAC 에서의 DCF(Distributed Coordination Function)가 확장된 것으로 8 개의 사용자 우선 순위의 트래픽에 따른 차별화된 채널 접속을 지원하는 우선적(Prioritize) QoS 방식이며, HCCA 프로토콜은 액세스 포인트와 스테이션 간의 계약에 기반을 두고 폴링(polling)을 통해 패러미터(Parameterize) QoS 를 지원한다[2].

무선랜에서 QoS 제공이 가능하도록 제안된 IEEE 802.11e MAC 표준에서는 어떻게 다양한 QoS 요구사항에 맞게 적용시킬지에 대해서는 정하지 않았다. 따라서 이를 위하여 다양한 QoS 제공 알고리즘들이 제시 되었다. 다양한 QoS 요구 사항을 만족시키기 위한 QoS 제공 알

고리즘들 중에서 수락제어(Admission Control)를 이용한 방식은 QoS 파라미터 보장을 제공해주는 중요한 방식이다. 수락제어 방식은 개별적인 서비스 클래스별 공인된 통신량의 제한을 제어하여, 현재 동작중인 네트워크 flow의 QoS 를 감소시키지 않고 매체의 자원 효율성을 극대화시킬 수 있다[3].

IEEE 802.11e 에서 수락제어 알고리즘은 EDCA 와 HCCA 모두에서 연구[4][5]가 진행되고 있다. 하지만, 무선랜은 분산 방식의 MAC 매커니즘이 대부분 사용되고 있으며, HCCA 가 폴링(Polling)을 이용한 중앙집중 방식으로 제어가 이루어지므로, HCCA 에서는 EDCA 와 달리 많은 연구가 이루어지지 않고 있다. 그렇지만, 패킷의 전달 시간을 고려하여야 하는 경우, 패킷 스케줄링 알고리즘이 필요하며, 이를 지원하는 HCCA 의 AC 기술이 필요하다.

HCCA 에서 패킷 스케줄링을 위하여 폴링방식이 필요하게 되는데, 본 논문에서는 이를 위하여 수락제어를 통한 제한적인 폴링방법을 제안하고자 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2 장에서는 IEEE 802.11e MAC 에서의 HCCA 특성과 동작 방법에 대해 설명하며, 3 장에서는 제안하는 HCCA 동작 매커니즘을 설명하고, 4 장에서 결론을 맺는다

II. 기존의 IEEE802.11e

IEEE 802.11e 에서는 기존 802.11 MAC 프로토콜을 기반으로 하는 HCF 를 규정하며, HCF 는 경쟁 주기와 비경쟁 주기 모두에서 QoS 데이터를 전송할 수 있다.

HCF 는 경쟁을 기반으로 하는 EDCA 와 폴링 매커니즘을 이용한 비경쟁 기반의 채널 접근 방식을 사용하는 HCCA 두개의 동작 모드를 가지며 그림 1 과 같이 동작한다[6]. EDCA 와 HCCA 는 액세스 포인트에 위치하는 HC(Hybrid Coordinator)에 의해 제어되며, DCF 와 PCF 를 사용하는 기존의 802.11 MAC 프로토콜과도 호환이 된다. EDCA 는 오직 경쟁 주기에서만 사용되는 반면에 HCCA