

무선 Ad-Hoc 망에서 IEEE 802.11e EDCF의 성능분석

*김문, *예휘진, *조성준, **손성찬
*한국항공대학교 대학원 정보통신공학과
**하나로텔레콤
moonkim@hau.ac.kr

Performance Analysis of IEEE 802.11e EDCF over Wireless Ad-Hoc Network

*Moon Kim, *Hwi-Jin Ye, *Sung-Joon Cho, **Sung-Chan Son
*Dept. of Inform. & Telecom. Eng., Graduate School of Hankuk Aviation University
**hanarotelecom

요 약

최근 다양한 멀티미디어 서비스에 대한 요구가 증가하고 있으며 WLAN의 사용이 보편화되고 있다. 또한, AP를 기반으로 하는 기존 Infrastructure 망에서의 무선 서비스와 함께, AP 없이도 무선 통신이 가능한 Ad-Hoc 망에서의 무선 서비스에 대한 수요도 증가하고 있다. 그럼에도 불구하고 기존 WLAN에서 제공하는 MAC 프로토콜들은 무선 서비스를 필요로 하는 사용자들의 요구를 충분히 만족시키지 못하고 있다. 본 논문에서는 이러한 사용자들의 요구를 충족시키기 위해 제안된 IEEE 802.11e의 MAC 프로토콜인 EDCF와 기존 IEEE 802.11의 MAC 프로토콜인 DCF가 무선 Ad-Hoc 환경에서 얼마만큼의 성능을 보이는지 비교·분석한다.

I. 서론

최근 전세계적으로 학교, 공항, 호텔이나 카페와 같은 Hot Spot을 중심으로 무선 인터넷 서비스를 제공할 목적으로 WLAN(Wireless Local Area Network) 기술이 많이 이용되고 있다. 특히, 한국에서는 공중망 WLAN 서비스와 더불어 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Loop) 및 VDSL(Very high bit-rate DSL)과 같은 유선 광대역 가입자망과 WLAN 시스템이 결합된 형태의 무선 홈 네트워크 구성이 가능하게 되었다. 이런 WLAN 서비스들이 보편화되면서 IEEE 802.11 관련 WLAN 기술들에 대한 관심과 연구가 증가하고 있다.

IEEE 802.11 WLAN 표준은 원활한 WLAN 서비스를 위해 물리계층(Physical layer : PHY) 표준과 매체접근제어계층(Medium Access Control layer : MAC) 표준으로 구성되어 있는데, IEEE 802.11 Working Group 산하의 여러 Task Group에서는 사용자들의 다양한 요구사항에 적합한 서비스를 제공하기 위한 개선된 표준안 연구가 계속해서 진행되고 있다 [1]. 특히 IEEE 802.11 TGe에서는 다양한 멀티미디어 서비스를 원활하게 제공하기 위해 QoS(Quality of Service)를 지원하는 MAC 프로토콜인 EDCF(Enhanced Distributed Coordination Function)를 포함하는 IEEE 802.11e draft를 제안하고 있다 [2].

한편, IEEE 802.11 WLAN 표준은 Infrastructure 방식과 Ad-Hoc 방식의 두 가지 통신 방법을 정의한다. Infrastructure 방식은 무선 통신을 설정하고 제어할 AP(Access Point)를 필요로 하는 반면에, Ad-Hoc 방식은 각각의 STA(mobile Station)들이 스스로 통신을 설정하고 제어한다. 특히, 802.11 MAC 프로토콜인 DCF와 현재 제안되고 있는 802.11e MAC

프로토콜인 EDCF는 모두 Infrastructure 망과 Ad-Hoc 망에서의 동작을 지원하는데, 본 논문에서는 현재 홈 네트워크, 재난 복구현장, 그룹회의, 개인 휴대 통신망, 센서 네트워크 등 여러 응용분야에서 각광 받고 있는 Ad-Hoc 망에서의 성능에 초점을 둔다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서 IEEE 802.11과 802.11e의 기본 MAC 프로토콜인 DCF와 EDCF에 대해 개략적으로 살펴본다. III장에서는 시뮬레이션을 위한 환경을 설명하고, IV장에서 시뮬레이션의 결과를 통해 Ad-Hoc 망에서의 DCF와 EDCF의 성능을 분석한다. 그리고 마지막으로 V장에서 결론을 맺는다.

II. DCF와 EDCF의 개요

본 절에서는 802.11 DCF 기술과 802.11e EDCF 기술의 기본 개념과 동작 원리를 설명한다.

2.1 IEEE 802.11 DCF

IEEE 802.11에서 제안하는 핵심 MAC 프로토콜은 랜덤 backoff 알고리즘을 사용한 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 기법을 근간으로 하는 DCF이다. 또한, IEEE 802.11에서는 다양한 프레임 사이에 우선권을 주기 위하여 IFS(Inter-Frame Space)를 사용하는데, IFS는 프레임이 끝나는 시점에서 다음 프레임의 전송시점까지의 시간간격을 의미한다. DCF에서는 가장 짧은 길이를 갖는 SIFS(Short Inter-Frame Space)와 데이터 전송에 사용되는 DIFS(Distributed Inter-Frame Space)가 사용된다 [3].

DCF의 동작은 다음과 같고, 그림 1에 DCF의 데이터 전