

QoS 를 제공하는 Ad Hoc Network 성능 평가

정인수, 정연권, 마중수
한국정보통신대학교

bijis@icu.ac.kr ykwjeong@icu.ac.kr jsma@icu.ac.kr

Evaluation of Ad-hoc Network supporting QoS

Insu Jeong, Yeonkweon Jeong, and Joongsoo Ma,
Information and Communications University

요약

무선통신망의 발달로 기인하여 에드 혹 네트워크에서 실시간 트래픽을 전송하기 위한 연구에 까지 이르렀다. 그에 따라 QoS(Quality of Service)를 제공하기 위한 많은 연구들을 진행하고 있다. 본 논문에서는 현재의 에드 혹 네트워크 구조에서 실시간 트래픽과 비실시간 트래픽을 구분하여 우선순위에 따른 큐잉(queueing)과 스케줄링(scheduling) 메커니즘을 적용함으로써 트래픽 특성의 변화를 관찰하고 분석한다.

I. 서론

최근에 에드 혹 네트워크에서 실시간 트래픽을 전송하기 위한 연구들의 필요성이 대두되면서 다양한 방안들이 제시되고 있다. 예를 들면 QoS를 만족하는 경로를 찾고자 하는 QoS 라우팅 프로토콜, 기존의 인터넷에서 사용하던 IntServ[1]와 DiffServ[2] 등과 같은 메커니즘들을 적용하려는 연구, IEEE802.11 DCF(Distributed Coordination Function) Backoff 메커니즘의 CW(Contention Window) 또는 IFS(Inter Frame Space)[3] 값에 우선순위 또는 큐잉과 스케줄링에 관련된 매개변수들을 적용함으로써 전송매체를 확보하는 기회를 제어하고자 하는 연구들이 있다.

본 연구에서는 현재의 에드 혹 네트워크 구조에서 실시간 트래픽과 비실시간 트래픽을 구분하여 우선순위에 따른 큐잉과 스케줄링 메커니즘을 적용함으로써 실시간 트래픽에 대한 지연, Throughput, 지터(jitter), 그리고 패킷 손실등과 같은 트래픽 특성의 변화를 관찰하고 분석한다. 이를 위해서 이미 배포된 리눅스 커널의 다양한 기능들을 기반으로 하여 QoS를 지원하는 에드 혹 네트워크 구조에서 실시간과 비실시간 트래픽을 전송하는 실험을 수행한다.

본 연구에서는 다음과 같은 중요한 결과들이 제시한다.

- 2 개의 송신 노드와 1 개의 수신 노드로 구성된 단일 홉 에드 혹 네트워크 구조에서 우선 순위에 따른 큐잉과 스케줄링을 적용할 때 실시간 트래픽의 평균 지연과 수신 측에서의 throughput이 비실시간 트래픽에 거의 영향을 받지 않고 일정하게 유지할 수 있다.
- 3 개의 노드를 chain 구조로 연결한 다중 홉 에드 혹 네트워크에서는 우선 순위에 따른 큐잉과 스케줄링을 적용함으로써 평균지연을 큐잉과 스케줄링을 사용하지 않았을 때의 1/2 정도로 줄일 수 있다. 그러나 평균 지연의 변화량은 비실시간 트래픽의 영향으로 인해 최대 2 배까지 증가하는 현상을 보이고 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2 장에서는 테스트 베드를 구성하기 위한 노드들의 프로토콜 구성과 에드 혹 네트워크 구성 예들을 설명한다. 3 장에서는 단일 홉과 멀티 홉 에드 혹 네트워크에서 우선순위에 따른 큐잉과 스케줄링을 적용한 경우와 그렇지 않은 경우에 실시간과 비실시간 트래픽의 특성에 대해서 실험을 통해 비교 분석한다. 마지막으로 4 장에서는 결론과 향후에 계속 진행해야 할 연구과제들을 기술한다.

II. 테스트 베드 구축

1. 프로토콜 구성

기존의 무선 랜을 사용하여 인터넷 서비스를 제공하는 일반적인 노드와 에드 혹 네트워크 노드의 프로토콜 구성을 비교해 볼 때, 에드 혹 네트워크의 모든 노드들은 패킷 포워딩과 라우팅 기능을 위한 추가적인 프로토콜들을 요구한다. 그림 1은 본 논문에서 사용한 리눅스 기반의 에드 혹 노드의 프로토콜 구성을 보여준다.

모든 노드들은 홉 단위로 패킷을 릴레이(relay) 해주기 위한 패킷 포워딩 기능을 가지고 있어야 하고, 다른 하나는 소스에서 목적지까지 패킷을 전달하기 위한 경로를 유지 및 관리하는 라우팅 프로토콜이 필요하다. 우리는 현재 에드 혹 라우팅을 위해서 가장 널리 사용되고 있는 AODV[4]를 사용한다.

또한 QoS를 제공하기 위해서 들어오는 패킷을 목적지 주소 또는 IP 패킷의 TOS(Type of Service)[5] 필드 등을 이용하여 각 패킷을 분류한 후 우선 순위에 따라 큐잉과 스케줄링을 한 후에 전송한다. 이 알고리즘은 음성, 동영상 비디오 같은 실시간 패킷에 대해서는 높은 우선 순위를 할당하여 전송될 기회를 우선적으로 할당해 주고, 반면에 텍스트 데이터와 같은 비실시간 데이터에 대해서는 우선순위를 낮게 할당하여 실시간 패킷이 큐(queue)에 없을 때에만 전송되도록 하는 간단한 정책을 사용한다. 이러한 기능은