

# 멀티 인터페이스 무선 메쉬 네트워크에서 동적 인터페이스 할당을 활용한 혼잡 제어 기법\*

\*김성찬, \*\*고영배

아주대학교 정보통신전문대학원

\*kimsungchan@ajou.ac.kr, \*\*youngko@ajou.ac.kr

## A Congestion Control with Dynamic Interface Assignment in Multi-Interface Wireless Mesh Networks

Sung-Chan Kim, Young-Bae Ko

Ajou Univ.

### 요 약

무선 메쉬 네트워크에서 네트워크 용량(capacity)을 늘리기 위해 여러 채널을 동시에 사용하는 멀티 인터페이스 멀티채널 프로토콜들이 많이 제안되었다. 그러나 기존의 멀티 인터페이스 멀티 채널 프로토콜들을 적용시킨 메쉬 라우터는 주변 트래픽을 잘 처리하지 못하는 문제가 있기 때문에, 다수의 인터페이스에 상응하는 네트워크 용량까지 도달할 수 없는 단점이 있다. 따라서 본 논문에서는 인터페이스들의 공유와 추가의 방식을 통하여 최적으로 인터페이스를 이웃 노드에게 할당함으로써 메쉬 네트워크 최대 용량을 얻을 수 있는 멀티 인터페이스 할당을 활용한 분산 혼잡 제어 기법을 제안한다.

### I. 서론

통신장비의 이동성과 휴대성에 관심이 높아지면서 무선 애드혹 네트워크에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 무선 애드혹 네트워크는 유선 기간망 없이도 각각의 단말기들이 스스로 라우터 역할을 수행하여 멀티 홉으로 데이터를 전달할 수 있다. 이러한 무선 애드혹 네트워크는 흔히 IEEE 802.11 [1] 표준을 기반으로 구현된다. IEEE 802.11은 CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 방식을 이용하여 각 노드들은 경쟁을 통해 하나의 medium 을 공유한다. 한 노드가 medium 을 선점한 경우 그 노드의 전송 범위 안에 있는 다른 노드들은 데이터 전송을 지연시킬 수 밖에 없기 때문에, 호스트의 밀도가 높거나 데이터의 트래픽이 증가하는 경우 네트워크 throughput 이 급격하게 감소하는 문제가 발생한다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 [2]에서는 파워 컨트롤을 통해 전송 범위를 조절하여 충돌(Collision)이 일어나는 영역을 줄이고, 이를 통해 네트워크의 throughput 을 증대시킨다. 또한 [3]에서는 방향성 안테나를 사용하여 안테나가 향하는 전송 영역을 제한시킴으로써, 동시에 여러 노드들이 데이터를 전송할 수 있도록 하는 방식을 제안하였다. 이러한 공간 재할용 기법 이외에도 throughput 을 증대시키기 위해 여러 채널을 동시에 사용하는 MAC 프로토콜에 관한 연구가 수행되어 왔다. 특히 IEEE 802.11a에서는 간섭이 일어나지 않는 독립된 12 개의 채널을 제공하기 때문에, 이를 이용한 멀티채널 기술에 대한 중요성이 점차 대두되고 있다[4].

멀티채널 기술은 직교(Orthogonal) 채널을 통해 여러 무선 장비가 동시에(simultaneous) 데이터를 전송할 수 있는 기술이다. 멀티 채널 기술은 채널 사용을 규정하는 과정으로 인하여 알고리즘이 복잡한 반면, 네트워크의 용량을 비약적으로 증가시킬 수 있다는 장점을 가진다. 이러한 멀티 채널을 활용하려는 움직임이 가장 활발한 분야 중 하나로써 무선 메쉬 네트워크 (Wireless Mesh Networks)를 들 수 있다. 무선 메쉬 네트워크에서는 AP(Access Point) 역할을 수행하는 메쉬 라우터(Mesh Router)들이 멀티 홉 통신을 사용하여 무선 백본(Backbone)망을 형성한다. 특히 메쉬 네트워킹 개념을 무선랜에 도입하고자 표준화를 진행중인 IEEE 802.11s Task Group에서는 메쉬 라우터인 MAP(Mesh Access Point)나 MP(Mesh Point)가 공통(Common) 채널을 채널할당을 위한 컨트롤 채널로 사용하여 멀티채널을 활용할 수 있도록 하는 방법을 제안한다[12]. 또한 한 장비에 하나 이상의 인터페이스를 장착하여 멀티채널을 활용하는 경우 싱글 인터페이스에 비해 더욱 높은 네트워크 성능 향상을 기대할 수 있다. 그러나 채널 할당과 라우팅 등의 문제로 인하여 멀티 인터페이스를 구체화하는 것은 쉽지 않다. 따라서 멀티 인터페이스를 사용하는 멀티채널의 알고리즘, 네트워크 구조, 라우팅, 인터페이스 및 채널 할당 등의 여러 분야에 걸쳐 연구가 진행 중에 있다 [5][6][9][10][11].

본 논문에서는 메쉬 네트워크에서 멀티 채널 멀티 인터페이스를 사용할 때 발생하는 트래픽 문제에 대해 점검하고, 트래픽을 효과적으로 제어할 수 있는 기법을 제시한다.

### II. 관련 연구

무선 메쉬 라우터는 기존 애드혹 네트워크 장비들과는 달리 클라이언트 트래픽을 처리하기 위해 많은 양의 대역폭을 요구하는 경우가 많다. 많은 양의 대역폭을 지

\* 본 연구는 한국과학재단 특정기초연구(R01-2006-000-10556-0) 지원으로 수행되었음.

\* 본 연구는 21세기 프론티어 연구개발사업의 일환으로 추진되고 있는 정보통신부의 유비쿼터스컴퓨팅및네트워크원천기반기술개발사업의 지원에 의한 것임