

멀티 무선 라디오를 가진 애드 hoc 네트워크에 적합한 분산 채널 할당 및 다중 경로 라우팅 방안 연구

이영석, 윤주상, 강철희
고려대학교 전자컴퓨터공학과
{icerain, ssrman, chkang}@widecomm.korea.ac.kr

A Distributed Channel Assignment and Multi-path Routing for Multi-Radio Ad hoc Network

Young-Suk Yi, Joo-Sang Yoon and Chul-Hee Kang
Dept. of Electronics Engineering, Korea University

요 약

본 논문에서는 이동 애드 hoc 네트워크(MANET)의 전체 용량(Cross-section Goodput)을 향상시키기 위해 다수의 채널을 사용할 수 있는 방안을 제안하고 이 환경에 적합한 라우팅 프로토콜을 제시한다. 단일 노드에 여러 무선 인터페이스를 장착함으로써, 네트워크를 구축하는 하나의 Master NIC 과 이웃 네트워크에 참여하는 역할을 하는 Slave NIC 그룹으로 인터페이스를 분류, 채널 간섭을 최소화 할 수 있는 분산형 Master NIC 채널 할당 방안을 제안한다. 또한 멀티 인터페이스 환경에 적합하게 AODV 를 AODV-MI (AODV with Multiple Interface)로 확장시켜 다중 경로 선택 알고리즘을 보인다. 모의 실험을 통해 모든 단말이 2개의 NIC 을 가진 경우 네트워크 전체 용량이 단일 NIC 을 가진 경우보다 최대 5.2 배까지 증가하는 것을 확인하였다.

1. 서론

이동 애드 hoc 네트워크 (Mobile Ad hoc Network)는 최근 20년간의 연구에도 불구하고 노드들의 불규칙적인 움직임과 무선 멀티 홉 네트워크의 특성, 은닉 노드들의 문제 등으로 인하여 성능향상을 가져오지 못하고 있다. 무선 로컬 네트워크 기술로 가장 성공한 802.11a/g 에 기반한 하드웨어의 경우 최고 54Mbps의 대역을 가질 수 있으나 MAC에서의 경쟁, 전송에러, 멀티 홉 등을 고려하면 실제 이동 애드 hoc 네트워크의 goodput 은 절반 이하로 떨어진다.

또한 최근 들어 각광 받고 있는 무선 Mesh Network 는 종래에 유선으로 구축되어 있는 로컬 네트워크를 모두 무선으로 바꾸려는 시도를 하고 있다. 즉 WLAN 기술을 근거리 접근 네트워크에서 근거리 백본 네트워크로 확장시키려는 움직임이 바로 이것이다. MIT 의 roofnet, 노키아의 RoofTop, 마이크로소프트의 Wireless Mesh Networks 등등 많은 연구기관에서 연구가 진행되고 있다. 무선 애드 hoc 네트워크와는 달리 무선 Mesh Network 는 노드가 정적이고 traffic 이 어느 정도 긴 시간에 걸쳐 일정한 패턴을 가지고 있다. 그러나 이 역시 무선 링크의 멀티 홉 문제 등으로 인하여 적절한 성능을 보이지 못하고 있는 실정이다.

두 네트워크 모두 네트워크 성능을 향상시키기 위하여 다수의 채널 선정 모델을 고려하고 있는 실정이며 그에 적합한 MAC, 네트워크 계층 통신 프로토콜에 관해 연구가 진행되고 있다.

우리가 제안하는 네트워크 모델은 IEEE 802.11 을 이용한 이동 애드 hoc 네트워크의 성능을 향상시키기 위해 각 노드가

한 개 이상의 멀티 라디오(NIC)을 장착한 환경을 만들고 거기에 적합한 채널 할당 방안과 AODV 의 확장인 AODV-MI(AODV with Multiple Interface)를 제안하고자 한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 다수의 채널을 활용하려는 기존 연구들을 살펴보고 3 장에서는 분산형 멀티 채널 할당 방식을 제안하며 4 장에서 멀티 라디오 환경에 맞는 AODV 의 확장을 제안하고, 모의실험으로 성능을 평가하고 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

IEEE 802.11 MAC 프로토콜을 사용하는 이동 애드 hoc 네트워크의 성능을 향상시키기 위한 연구는 여러 분야에서 진행되어 왔다. 대표적으로는 여러 주파수를 활용하기 위해 현재의 MAC 프로토콜을 수정하는 방안이 있다. 주로 데이터의 전송을 위한 최적의 채널을 찾고, 이웃 노드들과의 간섭을 최소화 할 수 있는 부분에 연구가 집중되어 왔다. 단일 NIC 환경에서 멀티 채널을 사용하기 위해서는 MAC 프로토콜의 수정이 불가피하다. 또한 주변 이웃 노드들의 사용 채널을 알아내기 위해서는 별도의 제어채널이 필요하며[1], 채널변경을 동시에 하기 위해 시간의 동기화 또한 필요하다[2]. 그러나 본서에서 제안하는 환경은 제어채널이나 기타 시간 동기화를 위한 GPS 장비 등의 도움 없이도 네트워크의 용량을 증대시키는 방안을 제안한다.

각 이동 노드들이 한 개 이상의 NIC 을 장착한 멀티 라디오의 이동 애드 hoc 네트워크환경도 연구되어왔다. 이 경우 문제