

---

# 멀티홉 메쉬 네트워크를 위한 부분다중경로 라우팅프로토콜

이강건\* · 박형근\*

\*한국기술교육대학교

## Partial multipath routing Protocol for multi-hop mesh network

Kang-Gun Lee\* · Hyung-Kun Park\*

\*Korea University of Technology & Education

E-mail : hkpark@koreatech.ac.kr

### 요 약

무선 메쉬네트워크에서 소스 노드로부터 목적지 노드까지 정보를 전달하기 위해서는 멀티홉전송을 통한 효율적인 라우팅기법이 필요로 된다. 멀티홉전송에 있어서 다중경로 라우팅기법을 사용하면 특정 경로가 사용 불능 상태가 되거나 트래픽이 크게 증가하는 경우에도 다중경로를 활용한 안정적인 데이터 전송이 가능하게 된다. 본 논문에서는 경로 전체에 대해 다중경로를 사용하는 기존 다중경로 라우팅 기법을 개선하여 일부 열악한 링크 구간만을 다중경로로 전송하는 부분 다중경로라우팅 방식을 제안함으로써 안전하고 빠른 데이터 전송을 보장함과 동시에 불필요하게 전송에 참여하는 노드의 수를 최소화함으로써 노드의 전력소모를 최소화하고 네트워크를 효율적으로 사용할 수 있도록 하였다.

### ABSTRACT

For the wireless mesh networks, efficient routing protocol is required to transmit data from source to destination node through multi-hop transmission. Multipath routing enable the stable data transmission even in the case of traffic congestion or unstable link. In this paper, we propose partial multipath routing which does not make a full multipath but partial for some parts of unstable links. This partial multipath routing reduce the number of nodes for routing and minimized the required power.

### 키워드

무선 메쉬네트워크, 멀티홉 전송, 라우팅 프로토콜, 다중경로 라우팅

### 1. 서 론

무선 메쉬네트워크에서 데이터 전송을 위한 멀티홉 라우팅 경로를 설정할 때 안정적으로 적은 전력을 사용할 수 있는 경로 설정방식이 중요하다. 기존의 홉수 기반의 대표적 라우팅프로토콜로서 AODV(Ad hoc On-demand Distance Vector) 방식이 제안되었다[1]. 그러나 멀티홉 라우팅의 불안정한 링크 및 트래픽집중을 개선하기 위해 다중경로 라우팅 방식이 제안되었다[2][3]. 홉 카운트 기반의 다중경로 라우팅 기법은 채널의 상태에 따른 다중전송률을 지원하지 못하는 문제점이 있다. 다중경로 라우팅의 또 다른 문제점으로

는 소스 노드에서부터 목적지 노드까지 링크의 상태에 상관없이 다중경로가 설정된다는 점이다. 이 경우 링크상태가 우수한 경로의 경우에도 다중경로를 사용하게 되므로 데이터 전송을 위한 노드의 수가 증가하게 되고 이는 노드의 불필요한 전력소모로 이어진다.

본 논문에서는 이와같은 문제점들을 해결하기 위하여 경로 설정시 홉수가 아닌 링크의 전송성능을 기반으로 하여 전송경로를 설정하여 채널상태에 따른 경로설정이 가능하도록 하였으며 다중경로의 설정에 있어서도 채널특성이 나쁜 구간만을 대상으로 하여 부분적으로 다중경로를 설정함으로써 불필요하게 전송에 참여하는 노드의 수를

최소화함으로써 노드의 전력소모를 최소화하고 네트워크를 효율적으로 사용할 수 있도록 하였다.

### II. 부분 다중경로 라우팅

본 논문에서는 특정 링크의 채널환경이 열악할 경우 그 특정 구간에서만 다중경로라우팅을 이용하는 부분 다중경로 라우팅기법을 제안한다. 부분 다중경로 라우팅기법은 소스 노드에서부터 목적지 노드까지 독립된 다중경로를 설정하는 것이 아니라, 채널 상태가 안좋은 특정 부분의 링크에 대해서만 다중경로를 설정을 한다. 이와 같이 채널 상태가 열악한 특정 링크에 대해서만 다중경로를 설정함으로써 해당 링크의 성능을 개선하면서도 기존 다중경로라우팅에서 불필요하게 많은 노드들이 전송에 참여하는 문제점을 해결할 수 있게 된다. 그리고 만약 주 경로의 설정에 있어서 모든 구간에서 링크상태가 열악하다면 기존 다중경로라우팅에서와 같이 전체적인 다중경로라우팅을 수행하게 된다

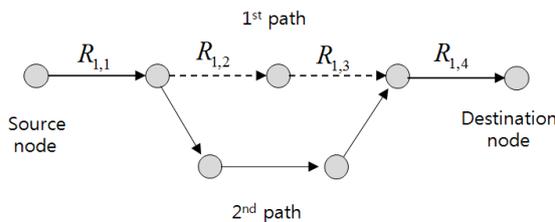


그림 1. 부분 다중경로 라우팅기법

그림3는 기존의 다중경로 라우팅기법을 보여준다. 채널상태가 안 좋아 전송률이 임계치이하로 떨어지게 되면 다중경로를 설정하여 다중경로전송을 통해 전송률을 높이게 된다. 그림에서 보듯이 주경로에서 채널상태가 나빠지기 시작하는 노드를 이차 소스 노드 (SSN: Secondary Source Node)로 설정하고 채널상태가 다시 회복되는 지점의 노드를 이차 목적노드 (SDN : Secondary Destination Node)로 설정한다. 이렇게 설정된 SSN와 SDN 사이에 2차 경로를 새롭게 설정하여 다중경로를 만들게 된다. 이렇게 함으로써 필요한 구간에 최소한의 다중경로 라우팅을 수행하게 된다. 부분 다중경로라우팅에서는 기존 다중경로 라우팅기법에 비해 더 적은 수의 노드를 사용하여 데이터를 전송함으로써 노드들의 전력소모를 최소화하면서도 전송성능을 크게 향상시킬 수 있게 된다.

### III. 시뮬레이션 및 결론

본 장에서는 시뮬레이션을 통해 간섭을 고려한 부분 멀티패스의 성능을 분석하였다. 본 시뮬레이션에서는 패킷의 크기는 512kbyte로 가정을 하였

으며 IEEE802.11b의 표준에 따라 데이터 전송률은 1Mbps, 2Mbps, 5.5Mbps, 11Mbps 로 다중 전송률을 고려하였다. 노드와 노드간의 최대 전송거리는 최대 110m로 구성되어 있으며 모든 노드들은 1000m×1000m 범위내에서 균일 하게 배치하였다.

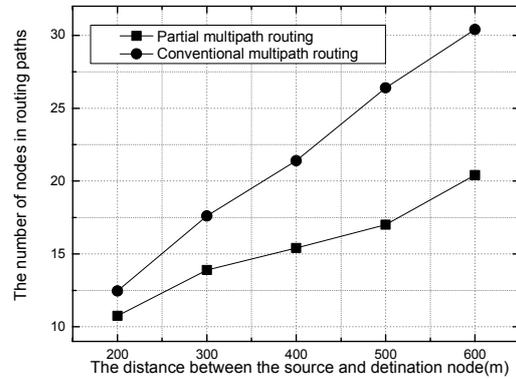


그림 2. 라우팅에 참여하는 노드의 평균 갯수

그림 2.는 라우팅에 참여하는 노드의 평균 개수를 보여주고 있다. 평균 노드수는 소스와 목적지 노드와의 거리가 멀어질수록 커짐을 알 수 있으며 기존의 다중경로 라우팅방식은 본 논문에서 제안하는 부분 다중경로 라우팅 방식에 비해 라우팅에 참여하는 노드의 수가 급격히 증가함을 알 수 있다 반면 전송지연은 두 경우 모두 비슷한 결과를 나타내어 부분 다중경로 방식으로도 기존의 다중경로와 동일한 성능을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

### 참고문헌

- [1] C. E. Perkins and E. M. Royer, "Ad-hoc on-demand distance vector routing," in Proceedings of Second IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, New Orleans, LA, pp.90,100, Feb 1999.
- [2] M. Tarique, K. E. Tepe, S. Adibi, S. Erfani, "Survey of multipath routing protocols for mobile ad hoc networks," Journal of Network and computer applications, Vol.32, Issue6, pp.1125-1143, 2009.
- [3] E. S. Alwadiyeh, A.F.A. Aburumman, "Interference-aware multipath routing protocols for mobile ad hoc networks," in Proceeding of the IEEE 38th Conference on Local Computer Networks Workshop, Sydney Australia, pp.980-986, 2013.