

무선 센서 네트워크에서 부하 분산을 위한 다중 경로 라우팅 기법

이원주[○] 손형서^{*} 전창호^{**}

인하공업전문대학 컴퓨터정보과, LG전자 MC R&D 센터, 한양대학교 전자컴퓨터공학부
wonjoo2@inhac.ac.kr, Hyeongseo@gmail.com, chj5193@hanyang.ac.kr

A Multi Path Routing Scheme for Load Balance in Wireless Sensor Networks

Wonjoo Lee[○], Hyeongseo Son^{*}, Changho Jeon^{**}

Dept. of Computer Science, Inha Technical College[○],

LG Electronics Mobile Communication R&D Center^{*},

School of Electrical and Computer Engineering, Hanyang University^{**}

본 논문에서는 다중 경로를 사용한 새로운 데이터 병합 라우팅 기법인 MDD-A (Multipath Directed Diffusion-Aggregation)을 제안한다. 이 기법은 다중 경로를 구축하기 위해 각 경로의 루트 노드를 선정한다. 그리고 각 루트 노드에 의한 경로 구축 과정을 통해 다수의 독립적인 경로를 구축한다. 마지막으로 각 경로에서 독립적인 데이터 병합 경로 설정 단계를 수행함으로써 전체 네트워크의 경로를 구축한다.

MDD-A에서는 루트 노드를 사용하여 다중 경로를 구축한다. 루트 노드는 싱크 노드로부터 경로 설정 과정에 대한 역할을 위임 받고 독립적인 경로를 구축한다. 싱크 노드로부터 1홉 거리에 있는 모든 노드들 중에 잔여 에너지량이 많은 노드들을 루트 노드로 선정한다. 전체 네트워크의 다중 경로 수는 루트 노드의 수에 따라 결정된다. 만약 루트 노드의 수가 1이라면 DD-G와 유사한 경로가 설정될 것이고, 루트 노드의 수가 소스 노드와 동일하다면 데이터 병합을 수행할 수 없기 때문에 루트 노드의 수를 결정하는 것은 매우 중요하다.

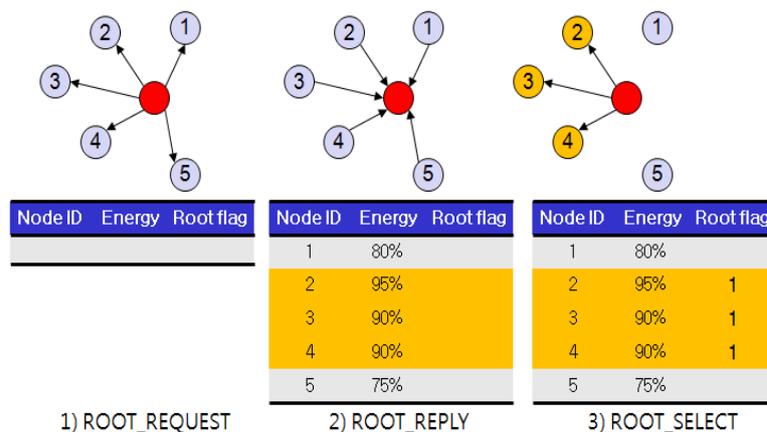


그림 1. 루트 노드 선정 예

그림 1은 MDD-A에서 루트 노드를 선정하는 예이다. 싱크 노드는 ROOT_REQUEST 메시지를 통해 루트 노드 선정을 시작한다. 싱크 노드 주변의 노드들은 ROOT_REPLY 메시지를 통해 자신의 ID

와 잔여 에너지 정보를 싱크 노드에게 전송한다 노드 2, 3, 4의 에너지양이 노드 1, 5에 비해 많기 때문에 싱크 노드는 ROOT_SERECLT를 전송하여 노드 2, 3, 4를 루트 노드로 선정한다 이러한 방법으로 루트 노드 선정이 완료되면 MDD-A의 전체 경로를 설정한다 MDD-A의 전체 경로 설정 과정은 그림 2와 같다.

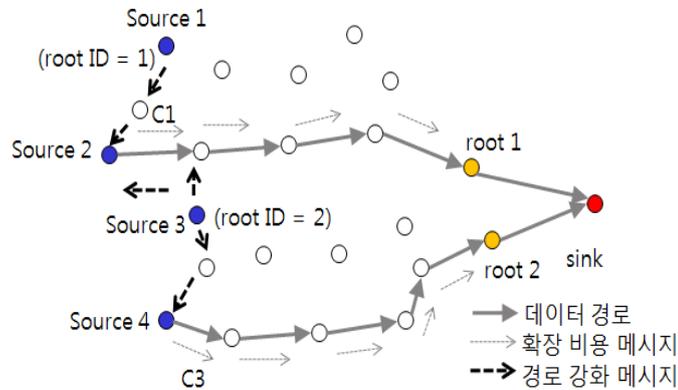


그림 2. 데이터 병합 경로 구축 예제

그림 2에서 root 1은 Source 1과 Source 2를 그룹으로 가지고 root 2는 Source 3과 Source 4를 그룹으로 가진다. 즉 각 루트 노드는 인접한 소스 노드들 중에 흡수가 작은 소스 노드를 자신의 그룹으로 지정한다. root 1과 Source 2, root 2와 Source 4는 기존의 경로가 존재하기 때문에 Source 1과 Source 3은 MDD-A 방법으로 자신이 속한 그룹의 경로에 연결함으로써 전체 네트워크의 경로를 설정한다.

본 논문에서 제안한 MDD-A의 성능 평가를 위해 NS-2 시뮬레이터를 사용한다 시뮬레이션에서는 기존의 DD-G에 비해 제안한 MDD-A 기법이 전체 네트워크의 성능 향상 면에서 우수함을 검증하였다. MDD-A와 DD-G의 네트워크 생존시간을 비교하기 위해 소스 노드 수 증가에 따른 네트워크 생존시간을 측정한 결과는 그림 3과 같다.

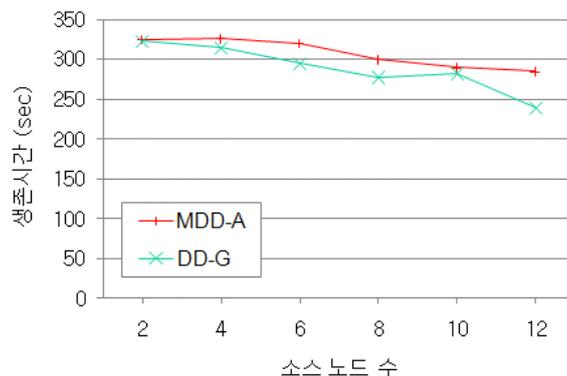


그림 3. 소스 노드 수에 따른 네트워크 생존 시간

그림 3을 살펴보면 소스 노드 수가 많을수록 MDD-A의 네트워크 생존시간이 DD-G에 비해 연장됨을 알 수 있다. 즉, M본 논문에서 제안한 MDD-A 기법은 네트워크 부하를 분산하여 각 노드의 에너지 소모를 줄임으로써 기존의 DD-G 기법에 비해 전체 네트워크의 성능을 향상시킨다