

# 무선 센서 네트워크상에서 효율적인 데이터 전송을 위한 제한된 다중경로 Flooding

\*조현대, \*김정효, \*백윤주

\*부산대학교 컴퓨터공학과

{java, jhkim, yunju}@embed.re.kr

## Restricted Multi-path Flooding for Efficient Data Transmission in Wireless Sensor Networks

\*Hyuntae Cho, \*Jeonghyo Kim, \*Yunju Baek

\*Dept. of Computer Science and Engineering, Pusan National University

### 요 약

많은 수의 노드들로 구성되어 있는 센서 네트워크에서 가장 우선적으로 고려되어야 할 사항은 에너지 효율성(Energy-Efficiency)이다. 현재 센서 네트워크의 수명을 연장시키고, 트래픽을 줄이기 위해서 데이터 중심의 라우팅 프로토콜들이 제안되고 있다. 본 논문에서는 기존의 무선 Ad-hoc 네트워크에서 연구되어진 많은 라우팅 알고리즘들이 센서 네트워크에 적용되었을 때 발생하는 문제점에 대해 살펴보고, 네트워크에서 전달되어지는 메시지의 수를 줄임과 동시에 노드가 유지해야하는 정보의 양을 최소화하는데 역점을 둔다. 본 논문에서 제시하는 방법은 네트워크에 Flooding시에 많은 오버헤드가 발생하는 것을 해결하는 다중경로 Flooding (Restricted Multi-path Flooding)기법을 제안한다. 다중경로 Flooding기법은 기존의 라우팅 기법과 달리 노드의 제한된 메모리를 효율적으로 활용하며, 여러 경로를 통해 수신된 정보를 이용하여 최적의 경로를 선택한 후 원격지 노드와 정보를 교환할 수 있다.

### 1. 서 론

센서 네트워크는 원격지의 정보를 수집하기 위해 수많은 노드들이 밀집하게 배치되어 있다. Ad-Hoc 네트워크와 매우 유사하지만 각 노드들의 크기가 작기 때문에 메모리의 용량에 대한 제약사항이 아주 심하다.[1] 이러한 특성들로 인하여 Ad-Hoc 네트워크 기술들이 그대로 센서 네트워크에 적용되어지기 어렵다.

센서 네트워크에서 연구되어지는 분야는 여러 가지가 있지만, 이들 중 네트워크의 정보를 가능한 적게 유지하고, 네트워크의 에너지를 효율적으로 사용하는 라우팅 알고리즘이 가장 우선시 되어야 할 이슈이다. 센서 네트워크는 초기에 네트워크의 상태를 유지하고 있지 않으므로, 정보를 전달하기 위해서 Broadcast를 해야만 한다. 이 경우 네트워크에 수많은 노드들이 존재할 경우 Broadcast Storm이 발생하게 되고, 이것은 네트워크에서 많은 오버헤드가 발생시킨다. 이 점을 고려하여 많은 네트워크 라우팅 알고리즘들이 연구되었으며[2], 그 중 Data-Centric 방식의 Directed Diffusion[3], 계층적 라우팅 방법인 LEACH [4], 위치 정보 기반의 GEAR[5]과 GPSR[7]이 대표적인 기법으로 가장 잘 알려져 있다.

하지만 이들 라우팅 기법들은 주기적인 메시지 전송으로 인하여 많은 에너지를 소모하고, Broadcast 메시지를 받은 주위 노드들이 네트워크 상태 정보를 유지하기 위해 많은 메모리를 필요로 하는 문제점이 있다.

본 논문의 목적은 Base Station의 정보를 Source로 전달할 때, 노드들의 불필요한 Broadcast와 유지해야 하는 정보의 수를 줄이고, Source에서는 최적의 경로를 통하여

Base Station으로 데이터를 전달하는데 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 기존의 라우팅 기법들을 살펴보고, 문제점을 파악해 본다. 3장에서는 그 문제점을 해결하기 위한 다중경로 Flooding기법을 제안한다. 4장에서는 기존의 기법들과 성능을 비교 및 분석하고, 5장에서 결론을 내린다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 Directed Diffusion[3]

Directed Diffusion은 싱크의 Interest에 기초를 둔 Data-Centric 라우팅 기법으로 Interest를 Broadcast하고, 여러 경로를 통해서 수신된 정보를 이용하여 가장 먼저 도착한 경로를 최적경로로 선택한다. 이 경로를 유지하여 센서 노드와 정보를 교환한다.

Directed Diffusion은 Data-Centric 라우팅 기법이므로 사용자가 요구하는 정보에 대한 질의를 포함하는 Interest를 생성한다. Interest는 싱크에서 시작되어 네트워크 전체에 전달되고, Interest를 받은 노드가 역 방향으로 데이터를 전송하기 위한 Gradient를 설정한다. 이때, 데이터는 다중 경로를 통해 요청 노드로 전송된다. 더 이상의 Flooding을 막기 위해 경로들 중 Data rate(Data 전송주기)이 높은 경로를 Reinforcement 하여, Reinforcement된 경로를 통해 데이터 전송이 이루어진다.

Directed Diffusion의 원격지 노드에 대한 정보교환 방법은 싱크 노드가 일정 기간 동안 질의에 부합하는 데이터를 요구하는 지속성 질의(persistent query)에 적합하다. 그러나 경로를 단지 한번만 사용하는 형태의 질의에는 적