

Advanced Cluster Head Election Algorithm based on Radius of Cluster  
in Wireless Microsensor Networks

Hyang-Tack Lee, Yong-Hyun Jo, Byeong-hee Roh and S.W.Yoo

Ajou University

## 요 약

최근에 Microsensor network는 관찰하고자 하는 특정 지역을 모니터링 하기 위한 중요한 도구로 사용되고 있다. 그러나 센서들은 전형적으로 에너지와 Bandwidth의 제약을 가지고 있다. 그러므로 마이크로 센서네트워크에서는 에너지를 효율적으로 사용하기 위한 디자인을 고안하는 것이 중요한 문제가 된다. 이 논문에서 우리는 ACHA(Adaptive Cluster-Head election Algorithm)를 제안한다. ACHA는 self-organization 하고 센서들 사이의 에너지를 공평하게 사용하기 위해서 cluster head들이 randomized rotation하는 방법을 사용하는 clustering-based protocol 이다. 또한 센서들의 위치정보에 대한 정보를 필요로 하지 않으면서 효율적인 클러스터 형성을 구성한다. 우리는 NS-2를 사용해서 시뮬레이션을 구현하였다. 시뮬레이션에 대한 결과는 이전에 제시된 LEACH(Low-Energy Adaptive Clustering Hierarchy)[5][6][7]와 비교해서 ACHA가 더 좋은 성능을 보임을 나타낸다.

## 1. 서론

마이크로 센서 네트워크는 전부상황 감시, 생물학적인 연구, 사전 정보가 필요한 지역등과 같이 물리적으로 접근을 하기 힘든 지역에 대해 모니터링 하기 위한 도구로서 최근 각광을 받고 있다. 무선 마이크로 센서 네트워크는 일반적으로 굉장히 작은 센서 노드가 탐색을 하고자 하는 지역에 수 천 또는 수 만개로 구성이 이루어진다.

각각의 센서 노드들은 노드들의 주변환경으로부터 유용한 정보를 모을 수 있도록 고안 되어 있다. 그러나, 센서 노드에 사용되는 자원(에너지와 bandwidth)은 무한적으로 공급이 되는 것이 아니라 제한된 에너지를 가지고 사용하는 것이다. 또한, 센서들이 사용되는 지역은 주로 물리적으로 접근하기 힘든 지역이므로 소모적으로 사용 되는 자원이 대한 추가 공급이 힘들다. 그러므로 전체적인 센서네트워크의 시스템 시간을 늘리기 위해서는 센서들이 에너지를 효율적으로 사용하기 위한 네트워크 디자인을 형성하는 것이 마이크로 센서네트워크에서 주된 관심거리가 된다.

마이크로 센서네트워크에서 전형적인 어플리케이션은 원거리 base station에서 센서들이 모은 정보를 보내는 형태이다. 모든 노드들은 자신이 모은 정보를 base station에 보낼 수 있도록 만들어진다. 이 논문에서 우리는 마이크로 센서 네트워크 모델이 다음과 같은 특성을 가진다고 가정하기로 한다

- Base station은 센서 노드들과 멀리 떨어진 곳에 위치한다.
- 네트워크 내의 센서 노드들은 모두 동일한 종류이며 에너지의 제약을 받는다.
- 센서 노드는 위치 정보 정보를 갖고 있지 않다.

- 각 노드는 base station에 데이터 전송을 수행할 수 있다.

이런 논문에서 우리는 에너지 소비를 최소화 하면서 시스템 수명을 최대화 하기 위해서 self-organization, clustering-based, efficient cluster formation 프로토콜인 ACHA(Adaptive Cluster Head election Algorithm)에 대해서 제안한다.

논문은 다음과 같은 형태로 구성이 이루어진다. 다음 섹션에서는 마이크로 센서 네트워크에서 에너지 효율적인 디자인에 대해서 간략하게 고찰한다. 섹션3에서는 우리가 이번 논문에서 제시하고 있는 ACHA에 대해서 살펴보고 섹션 4에서는 ACHA의 시뮬레이션에 사용된 시뮬레이션 환경과 성능 평가에 대해서 알아 볼 것이다. 마지막으로 섹션 5에서는 결론과 future work로 구성되어 있다.

## 2. 관련 연구

마이크로 센서 네트워크에서 주된 논점거리는 에너지 소비를 최소화하여 네트워크 시스템 수명을 최대화하기 위한 에너지를 효율적으로 사용하기 위한 디자인을 고안하는 것이다. 최근에, 많은 연구자들이 마이크로 센서네트워크에서 효율적으로 에너지 소비를 하는 디자인에 대해서 활발하게 연구를 진행하고 있다.

LEACH(Low-Energy Adaptive Clustering Hierarchy) [5][6][7]는 마이크로 센서 네트워크를 위해 제안된 전형적인 데이터 전송 프로토콜이다. LEACH는 센서들 사이에 에너지 부하를 균등하게 하기 위해서 지역적인 클러스터 base station인 클러스터 헤드를 사용한 self-organization, cluster-based 프로토콜 구조이다. LEACH에