

센서 네트워크를 위한 zone 기반의 능동적인 자율망 구성 방안

*이성협, **안은철, **조유제

*경북대학교 정보통신학과

**경북대학교 전자전기컴퓨터학부

{*tenetshlee, **agfe2002}@palgong.knu.ac.kr, **yzcho@ee.knu.ac.kr

Zone-based Adaptive Self-Organization for Wireless Sensor Networks

*SungHyup Lee, **EunChul Ahn, **YouZe Cho

*Department of Information and Communication, Kyungpook National University

**School of Electrical Engineering and Computer Science, Kyungpook National University

요 약

본 논문에서는 센서 노드들의 불균등한 전개로 인하여 중복 데이터를 수집할 확률이 높은 센서 네트워크에서 에너지 효율성과 네트워크 수명을 향상시킬 수 있는 zone 기반의 능동적인 자율망 구성 방안을 제안한다. 센서 네트워크는 제한된 배터리 용량만을 사용할 수 있는 센서 노드들로 구성되기 때문에 에너지 효율성을 향상시켜서 네트워크 수명을 최대한 연장시키는 것이 중요한 연구과제이다. 센서 네트워크의 에너지 효율성을 향상시킬 수 있는 효과적인 방법은 최대한 많은 수의 센서 노드를 에너지 소모량이 가장 적은 sleep 상태로 유지하는 것이다. 제안한 방안은 동일한 이벤트에 대해 중복 데이터를 수집하는 센서 노드들을 하나의 zone으로 형성한 후 zone의 active 센서 노드에게만 데이터 수집과 송수신 기능을 전달시키고 나머지 센서 노드들은 sleep 상태를 유지시킴으로써 센서 네트워크의 에너지 소모량을 상당히 감소시켰다. 또한, 기존의 대표적인 자율망 구성 방안인 STEM과의 성능 비교 통해서 우수함을 입증하였다.

1. 서론

제한된 용량의 배터리를 사용하는 센서 노드들로 구성되는 센서 네트워크에서 센서 노드의 에너지 효율성 향상을 통해 네트워크 수명을 최대한 연장시키는 것이 아주 중요하다 [1]. 센서 네트워크도 ad hoc 네트워크와 마찬가지로 노드들 간의 유기적인 상호 동작으로 자율망을 구성한다 [2]. 따라서, 센서 네트워크의 구성 초기에 센서 노드의 에너지 효율성을 최대한 고려해야만 가장 효과적으로 네트워크 수명을 연장시킬 수 있다 [3]-[5].

지금까지 제안된 자율망 구성 방안인 GAF(Geographic Adaptive Fidelity)와 Span은 ad hoc 라우팅 방식 중 flat 라우팅에만 적용할 수 있다. GAF[6]는 라우팅 경로 설정시 인접한 노드들의 역할 순환을 통해서 에너지 효율성을 향상시켰으며, Span[7]은 라우팅에 필요한 백본을 제한된 수의 노드만으로 형성해서 에너지 소모량을 감소시켰다. GAF와 Span은 ad hoc 네트워크 환경을 위해 제안되었기 때문에 센서 네트워크를 위한 계층적 라우팅 방식에는 적용할 수 없다. 따라서 최근에 센서 네트워크의 라우팅에 적합한 ASCENT(Adaptive Self-Configuring sEnsor Networks Topologies) [8], STEM(Sparse Topology and Energy Management) [9], CCP(Coverage and Connectivity Configuration) [10]와 같은 방안들이 제안되고 있다. STEM은 센서 노드들이 센서 필드에 균등하게 분포되었다고 가정한다. 또한, 제안한 방안과 같이 센서 노드가 대부분의 시간을 모니터링 상태로 보낸다는 점에서 착안하여 데이터 전송이 필요할 때만 전송상태로 천이함으로써 센서 노드의 불필요한 에너지 소모를 줄였다.

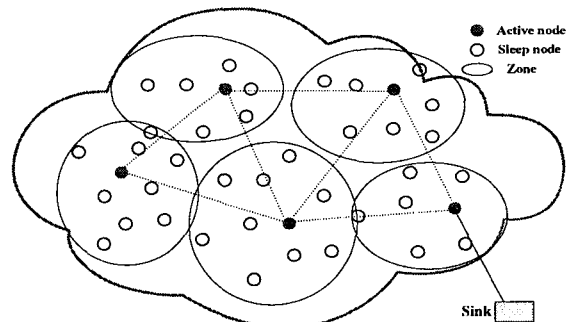
하지만, 대부분의 경우 센서 노드들은 넓은 지역에 무작위로 뿌려지므로 밀집된 형태의 네트워크를 형성할 확률이 상당히 높다. 센서 네트워크의 좁은 지역에 위치한 센서 노드들은

동일한 이벤트에 대해서 중복 데이터를 수집하고 경로상의 상위 센서 노드에서 데이터 통합 과정을 거친 후 싱크까지 전달한다. 따라서, 센서 노드들의 중복 데이터 수집과 통합으로 인해 불필요한 에너지 소모가 발생하는 문제점이 있다 [4].

따라서, 본 논문에서는 센서 노드들의 불균등한 전개로 인하여 중복 데이터를 수집할 확률이 높은 센서 네트워크에서 에너지 효율성과 네트워크 수명을 향상시킬 수 있는 zone 기반의 능동적인 자율망 구성 방안을 제안한다. 제안한 방안은 중복 데이터를 수집하는 센서 노드들을 하나의 zone으로 형성하고 각 zone의 active 센서 노드에게만 센싱과 데이터 전송을 전달시켜서 불필요한 에너지 소모를 감소시켰다.

본 논문은 서론에 이어 2장에서 센서 네트워크를 위한 zone 기반의 능동적인 자율망 구성 방안에 대해서 기술하고 3장의 성능 평가 후 4장에서 결론을 맺는다.

2. 센서 네트워크를 위한 zone 기반의 자율망 구성 방안



Wireless Sensor Networks

그림 1. 센서 네트워크를 위한 zone 기반의 능동적인 자율망 구성

본 논문은 한국과학재단 특장기초 (과제번호: R01-2003-000-10155-0) 과제의 연구비 지원에 의해 수행되었음.