

무선 센서 망에서 위치 정보를 이용한 에너지 효율적인 통신 프로토콜

진민숙[○], 박호성, 이의신, 김태희, 삼부바트저릭, 김상하

충남 대학교 컴퓨터 공학과

{badamul[○], hspark, eslee, thkim, sbat}@cclab.cnu.ac.kr and shkim@cnu.ac.kr

Energy Efficient Communication Protocol used Location-Information in Wireless Sensor Networks

Min-Sook Jin[○] Hosung Park Euisin Lee Taehee Kim Batzorig Sambuu Sang-Ha Kim

Department of Computer Engineering, Chungnam National University

일반적으로, 무선 센서 망은 이벤트, 소스, 에이전트 그리고 싱크로 구성된다. 이벤트는 무선 센서 망에서 얻고자 하는 정보를 가지고 있는 하나의 개체이다. 소스는 이벤트를 감지하고 이벤트의 정보를 구하는 에이전트에게 데이터를 전달하는 역할이다. 에이전트는 싱크에서 가까운 한 노드로서, 싱크의 요구사항을 무선 센서 망에 알리고, 획득한 데이터를 싱크에게 전달한다. 싱크는 사용자라고도 하며, 무선 센서 망에서 원하는 정보를 구하기 위해 지시하고 받는다. 일반적으로 데이터 전송은 다음과 같이 이루어진다. 싱크는 원하는 정보를 에이전트를 통해 쿼리 패킷(Query-packet)을 무선 센서 망에 플러딩한다. 원하는 정보를 가진 이벤트를 감지한 소스는 쿼리 패킷을 보낸 에이전트에게 데이터를 전송한다. 에이전트는 싱크에게 데이터를 전달한다.

이런 연구는 사람이 직접 임무를 수행하기 어려운 전투 지역이나 자연재해지역에서 응용한다. 예를 들어, 전투 지역에서 어디에 적군의 탱크가 있는지에 대한 정보를 찾는다. 이때 군인인 싱크와 탱크인 이벤트는 이동하므로 이동성을 지원해야 한다. 실제적으로, 센서 노드들을 응용에 적용시켰을 때, 이동하는 이벤트 또는 싱크를 찾고 데이터를 전송하기 위해 라우팅이 진행되면서 에너지를 많이 소모하게 된다. 왜냐면, 각각의 센서 노드들은 한정된 에너지를 가지고 있기 때문이다. 그러므로, 센서 노드들의 에너지 소비를 줄이기 위해, GPS(Global Positioning System) 또는 위치정보를 알 수 있는 알고리즘으로 이벤트와 싱크의 위치정보를 알아야 한다.

위치정보를 알기 위한 연구는 다음과 같다. 싱크가 자신의 위치 정보를 무선 센서 망에 뿌려 위치 정보 플러딩을 하는 sink-initiated 방법이 있다[1]. 그리고, 이벤트가 자신의 위치 정보를 무선 센서 망에 뿌려 위치 정보를 플러딩하는 source-initiated 방법이 있다[2]. 그러나, 이 방법들은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다. 하나는 싱크와 이벤트가 움직일 때마다, 그들의 위치 정보를 무선 센서 망 전체에 플러딩해야 하는 문제점이 있다. 나머지 하나는 플러딩한 위치 정보가 실제적으로 데이터를 보내고 받는 노드 이외에 불필요한 센서 노드들까지 전달된다. 이런 문제점들은 에너지가 한정된 센서 노드들에게 매우 비효율적인 방법일 뿐만 아니라, 데이터 전송지연도 초래한다. 그것은 망 수명을 줄게 하는 주요 요인이 된다. 따라서, 무선 센서 망에서 불필요한 플러딩 문제를 해결하여 에너지를 절약하는 방법을 연구해야 한다.

그래서, 본 논문은 소수의 싱크들과 소수의 이벤트들 사이에 데이터를 효율적으로 전달하여 에너지 소비 문제점들을 해결할 수 있는 프로토콜을 제안한다. 제안된 프로토콜은 에이전트들과 소스들의 위치 정보를 관리하는 위치 정보 매니저인 브로커(Broker)를 이용한다. 브로커는 주기적으로 갱신된 에이전트와 소스의 위치 정보를 가지고 있고, 브로커는 요청된 위치 정보를 에이전트 또는 소스에게 제공하여 그들 사이에 데이터를 직접 전송할 수 있다. 그래서, 본 논문은 센서 노드들의 전송지연을 줄이고 에너지 소비를 절약하여 망 수명을 연장 시킨다.

본 논문에서 제안된 방안은 소수-대-소수의 이벤트와 싱크 간에 에너지를 효율적으로 통신하기 위한 프로토콜로서 이벤트와 싱크의 위치 정보를 관리하는 브로커를 이용하여 망의 수명이 연장됨을 알았다. 또한, 실험을 통해 에너지 효율과 지연시간이 기존 연구된 프로토콜에 비해 성능이 우수함을 입증하였다.

[참고 문헌]

- [1] Fan Ye, Haiyun Luo, et al., "A Two-Tier Data Dissemination Model for Large-scale Wireless Sensor Networks," ACM/IEEE MobiCOM 2002, Sept. 2002.
- [2] Zehua Zhou, Xiaojing Xiang, and Xin Wang, "An Energy-Efficient Data-Dissemination Protocol in Wireless Sensor Networks," IEEE WoWMoM 2006, Jun. 2006.
- [3] J. Xu, X. Tang, and W.-C. Lee, "Ease: An energy-efficient in-network storage scheme for object tracking in sensor networks," In IEEE SECON'05, SantaClara,CA,USASept.2005.
- [4] Scalable Network Technologies, Qualnet, [online] available: <http://www.scalable-networks.com>.
- [5] J. Polastre, R. Szewczyk, and D. Culler, "Telos: Enabling Ultra-Low Power Wireless Research," IEEE IPSN 2005, 15 April 2005, pp. 364-369.