

센서 네트워크에서 네트워크 계층의 고찰

*조도현, **이종용, 이상훈, 이태식
 인하공업전문대학, **광운대학교 교양학부
 e-mail : dhcho@inhac.ac.kr

Research for Network Layer of Sensor Network

*Do-Hyeoun Cho, **Jong-Young Lee, Sang-Hun Lee, Tae-Sik Lee
 *Inha Technical College, **Kwnagwoon University

Abstract

Recent advancement in wireless communications and electronics has enabled the development of low-cost sensor networks. The sensor networks can be used for various application areas(e.g., health, military, home). For different application areas, there are different technical issues that researchers are currently resolving. The current stats of the art of sensor networks is captured in this article, where solutions are discussed under their related protocol stack layer sections. This article also point out the open research issues and intends to spark new interests and developments in this field.

I. 서론

최근 무선 통신과 전기는 짧은 거리와 소형크기의 저 전력, 저비용, 복합 센서 노드들 발전을 활성화 시키고 있다. 초소형 센서노드들은 센싱의 구성, 데이터 처리, 통신 구성 요소들은 센서 네트워크에서 활용될 아이디어입니다. 센서 네트워크를 나타내는 데 있어서 가장 중요한 것은 전통 센서 네트워크입니다.

센서 네트워크는 밀집된 대규모 수의 센서 노드들로 구성되어 있습니다. 센서 노드의 위치는 기술되거나 미리 결정되어 지지 않아도 된다. 가까이 할 수 없는 지역이나 재해 복구 작업에 무작위로 배포할 수 있으며, 센서 네트워크의 또 다른 특이한 특징은 센서 노드의 협조적인 노력이다. 센서 노드들은 내부에 처리 장치가 있다. 원시 데이터를 보내는 대신에, 노드에 대한 책임을 융합하고, 그들은 단순 계산을 사용하고 부분적으로 처리된 데이터를 전송하는데 그들의 처리 능력을 사용합니다.

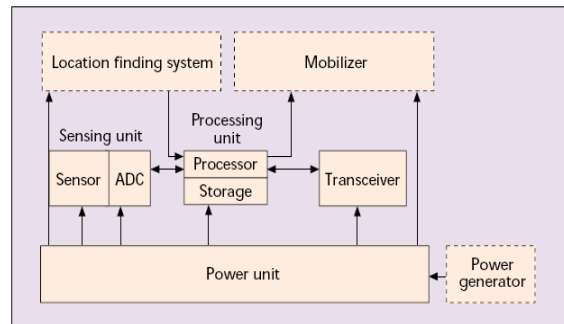
위의 설명하는 기능을 확보하기위한 다양한 범위에 센서 네트워크를 응용한다. 센서 네트워크 응용은 무

선 ad hoc 네트워크 기술을 필요로 한다. 전통 무선 ad hoc 네트워크에서는 많은 프로토콜과 알고리즘이 제안되었지만, 그들은 센서 네트워크의 응용에 적합한 고유의 기능을 필요로 한다.

위 논문에서는 센서 네트워크 설계에 영향을 주는 요소 뿐만 아니라 센서 네트워크의 통신구조에 대해서도 논의를 할 것입니다. 우리는 현재 제안된 각각의 계층중 네트워크 계층은 세부적인 연구논문에 나타납니다.

II. 본론

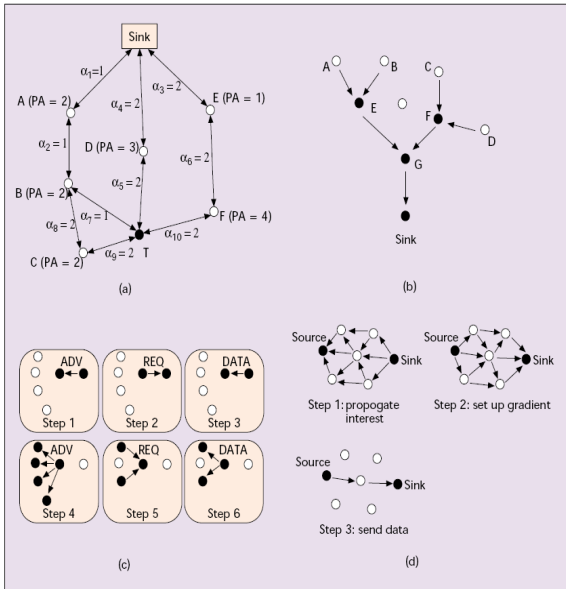
센서 노드는 센서필드 내에 흩어져 있으며, 흩어진 각각의 센서 노드들은 싱크를 통해서 되돌아온 데이터를 수집할 수 있는 능력이 있다. 싱크는 인터넷과 인공위성을 경유해서 사용자가 통신을 할 수 있게 한다. 센서 네트워크 설계에는 많은 요소에 영향을 미치며, 내결함성, 확장성, 생산비용, 운영환경, 센서 네트워크 토폴로지, 하드웨어 제약, 전송매체 전력소비 등이 포함된다.센서 네트워크 통신구조에는 설계요소들이 필요하다.



[그림1]. 센서 노드의 구성요소

그림 1에서 Mobilizer와 내부나 외부적으로 연동할 수 있는 central processing이 있는데, 이것은 전원(태양전지, 충전 배터리)제어, 여타 노드로부터 보내진 메시지

들의 저장과 처리, 그리고 센서와 Actuator의 제어도 담당하고 있고, 여기에서 cpu는 PIC18F452(Microchip)이 사용되기도 하며, IrPA1.0 인터페이스가 마치 RFID의 Reader가 호스트 컴퓨터와 접속하는 것처럼 육각형 큐브형의 센서 노드가 노트북이나 PDA(Personal Data Assistants)과 같은 모바일 기기들에 접속함으로써 응용 프로그램과 센서 데이터를 업/다운로드 한다. 네트워크 계층은 효율적인 에너지 경로를 찾는 데 사용된다.



[그림2] a) 경로의 전력효과; b) 데이터 집계 예; c) the SPIN protocol [15]; d) directed diffusion[5] 예

4a에서 효율적인 에너지 경로는 접근방법중 하나를 택합니다.

- Route 1: Sink-A-B-T, total PA = 4, total α = 3
- Route 2: Sink-A-B-C-T, total PA = 6, total α = 6
- Route 3: Sink-D-T, total PA = 3, total α = 4
- Route 4: Sink-E-F-T, total PA = 5, total α = 6

Directed Diffusion은 싱크의 질의 방송에 기반을 둔 데이터 중심적 라우팅 기법으로 질의 유포 및 처리 응용에 적합한 특성을 가진다. Directed Diffusion의 동작이 그림에 나와있다.

Directed Diffusion에서 해당 응용에 대한 질의는 속성과 값의 쌍으로 구성되는 Interest로 표현된다. Interest는 싱크에서 시작되어 네트워크 전체에 유포되고, 데이터 요청 노드로 질의에 부합하는 데이터를 전송하기 위한 경사(gradient)가 설정된다. 이때, 데이터는 다중 경로를 통해 요청 노드로 전송된다. 더 이상의 플러딩을 막기 위해 경로들 중 전송 품질이 좋은 몇 개의 경로들이 강화(reinforcement)되어, 강화된 경로를 통해 데이터 전송이 이루어진다. Directed Diffusion의 이러한 정보 검색 방법은 요청 노드가 일정 기간 동안 질의에 부합하는 데이터를 요구하는 지속성 질의(persistent query)에 적합하다. 그러나, 경로

를 단지 한번만 사용하는 형태의 질의에는 적합하지 않은 특성을 가진다. 또한, 이 프로토콜에서는 전송 경로의 중간 노드에서 데이터가 모아지므로 인접 노드들이 유사한 데이터를 가지는 센서 네트워크의 특성을 완전하게 이용하지 못한다.

SPIN은 협상과 자원 적응에 의해 플러딩의 결함을 처리하기 위해 설계된 것으로, 센서 노드가 데이터에 대해 광고하고, 싱크로부터 요청을 기다리는 형태의 데이터 중심적 라우팅 기법이다. 이는 센서 노드가 데이터를 방송하는 대신 센서 데이터를 기술하는 메타 데이터를 전송하여 효율적으로 동작하고 에너지를 보존하도록 한다. SPIN은 ADV, REQ, DATA 등의 세가지 메시지를 가진다. 센서 노드는 메타 데이터를 가지는 ADV 메시지를 방송한다. ADV의 메시지를 수신한 이웃 노드가, 데이터에 대한 관심을 가지고 REQ 메시지를 전송하면, 해당 이웃노드를 위한 DATA 메시지를 전송한다. 결과적으로, 전체 센서 네트워크에서 해당 데이터에 관심 있는 센서 노드들은 데이터에 대한 사본을 얻게 된다.

SPIN은 가까이 있는 노드들이 유사한 데이터를 가지는 속성을 활용하여, 다른 노드가 가지지 않는 데이터만을 분배하도록 한다. 또한, 사전적으로 동작하여, 사용자가 데이터를 요청하지 않는 경우에는 네트워크 전체에 정보를 분산시킨다.

III. 결론 및 향후 연구 방향

새로운 많은 센서 네트워크의 창출과 원격센싱 지역에 유연성, 내결함성, 높은 감지 충실도, 낮은 비용 및 센서네트워크의 특성을 원격센싱 지역에 적용합니다. 미래에 우리의 삶에 있어서 센서 네트워크는 없어서는 안되며 광범위한 지역에 적용될 것입니다. 그러나, 센서 네트워크의 실현을 위해서는 그것을 만족시키는 제약을 도입하고, 내결함성, 확장성, 비용, 하드웨어, 위상변경, 환경, 전력들이 필요합니다. 이러한 제약들은 매우 엄격하며, 센서 네트워크의 명확화와, 새로운 무선은 네트워킹 기술을 필요로 합니다. 현재 많은 연구원들은 센서 네트워크 프로토콜 스택의 다양한 계층에서 필요한 기술의 개발이 필요하다. 현재 프로젝트들은 더 많은 문제에 대한 식견과 함께 현재의 프로젝트를 위해 더 많은 문제에 대한 식견과 의도에 대한 해결책을 찾습니다.

참고문헌

[1] C. Shen, C. Srisathapornphat, and C. Jaikaeo, "Sensor Information Networking Architecture and Applications," *IEEE Pers. Commun.*, Aug. 2001, pp. 52 - 59.

[2] G. Hoblos, M. Staroswiecki, and A. Aitouche, "Optimal Design of Fault Tolerant Sensor Networks," *IEEE Int'l. Conf. Cont. Apps.*, Anchorage, AK, Sept. 2000, pp. 467 - 72.

[3] Bulusu *et al.*, "Scalable Coordination for Wireless Sensor Networks: Self-Configuring Localization Systems," *ISCTA 2001*, Ambleside, U.K., July 2001.