

# 빌딩내에서 무선센서네트워크를 이용하는 쿼리기반의 실내공기 질 모니터링시스템

\*이승철, 정완영

동서대학교 디자인 & IT 전문대학원 유비쿼터스 IT

동서대학교 컴퓨터정보공학부

e-mail : no510@hanmail.net, wychung@dongseo.ac.kr

Query-based Indoor air Quality monitoring system  
Using wireless sensor network inside the Building

\*Seung-Chul Lee, Wan-Young Chung

Dept. of Ubiquitous IT, Graduate School of Design & IT

Dongseo University

Division of Computer and Information Engineering

Dongseo University

## Abstract

This paper proposes an indoor air Quality monitoring system for measuring various indoor air qualities using IEEE 802.15.4 based wireless sensor network. For indoor air quality monitoring, sensor nodes include carbon monoxide sensor and dust sensor were used. The wireless network by deployed sensor nodes has limited energy, computing, communication capabilities and memory sizes. In this paper, the query process in indoor air quality monitoring was designed to improve the limited sensor node resources such as battery consumption and networking.

## I. 서론

공기는 우리가 살아가기 위해 신체에 본질적으로 필요로 하는 산소를 공급한다. 공기는 99.9%의 질소, 산소 및 수증기와 기타물질로 이루어져있다. 인간의 활

동에 의해 발생하는 유해공기는 인간, 동물과 식물에게 나쁜 문제를 초래시킬 수 있다. 공기질은 일산화탄소, 이산화황, 일산화질소, 오존, 미세먼지 등과 같은 몇몇의 농도로 표현 할 수 있다. 공기질은 일산화탄소와 먼지 농도를 측정무로서 평가하였으며 또한 빌딩내의 공기질의 넓은 지역에 대해 정밀한 측정을 허용하기 위하여 각각의 실내마다 센서노드를 배치하여 실험하였다. 본 논문에서는 실내의 공기질을 측정하기 위하여 국내의 상용회사인 NIDS의 CO 가스센서와 먼지센서를 이용하여 센서노드와 함께 공기질을 모니터링하였으며, 그리고 센서노드의 제한된 리소스를 최대한 활용하기 위하여 노드와 서버에 쿼리 프로세서 기능을 부여 실내의 공기질 모니터링 시스템을 효율적으로 관리하고자 하였다.

## II. 본론

### 2.1 쿼리기반의 건물내 공기질 모니터링 시스템

기존의 공기질 모니터링 시스템은 건물내 각 룸에 센서노드를 배치하여 유해공기를 무선센서네트워크를 이용하여 Ad-hoc 기반의 네트워크를 형성하여 공기질 농도를 모니터링만 하였다. 이로 인하여 사용하지 않

는 센서노드 또는 불필요한 센서노드를 이용함으로써 제한된 전력을 효율적으로 이용하는데 문제점을 갖고 있다. 본 논문에서 제안하는 쿼리 기반 공기질 모니터링 시스템(그림 1)은 실내에 배치된 센서노드가 Ad-hoc을 형성하여 실시간으로 유해 공기를 서버에 전송할 뿐만 아니라 실내에 배치된 불필요로 하는 센서노드를 쿼리 기반으로 관리하기 때문에 불필요한 센서노드 관리와 센서노드에 장착된 센서모듈을 통합 관리를 함으로써 제안된 건전지를 효율적으로 이용할 수 있다.

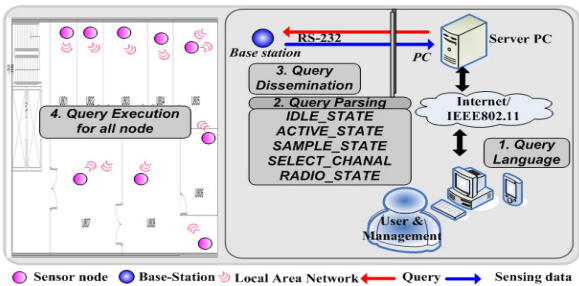


그림 1. 쿼리 기반의 공기질 모니터링 시스템.

### III. 구현

#### 3.1 쿼리 프로세서 구현

공기질 모니터링 시스템을 위해서 먼저, 효율적인 센서노드 관리와 각 센서 모듈을 컨트롤하기 위하여 쿼리 프로세서 시스템이 그림 2에 설계되었다. 쿼리 프로세서는 5가지 명령을 센서노드에 할당하여 노드의 sleep 상태, activity 상태, 센서(CO, Dust)에 대한 샘플율, 채널선택, 주파수 대역 등을 관리하게 되고, 원격에 있는 사용자가 터미널 PC에서 효율적으로 센서노드를 관리 할 수 있게 한다.

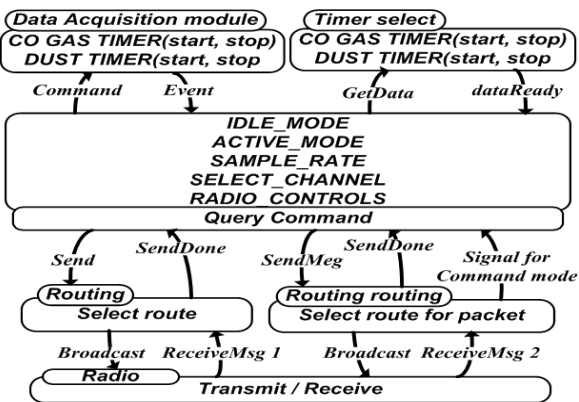


그림 2. 쿼리 프로세서

#### 3.2 터미널 PC에서 쿼리 기반 공기질 모니터링

그림 3은 터미널 PC(원격지)에서 건물의 넓은 실내 량에 배치된 쿼리 기능을 갖는 센서노드 4번에게 'SELECT\_CHANNEL' 모드로 1채널(먼지 센서)에 대해 질의했을(자료를 요청) 경우에 2개의 채널(CO, 먼지)을 가지는 센서노드 4번은 1채널의 센서를 활성화 시켜서, Labview 소프트웨어로 구현된 공기질 모니터링으로 먼지에 대한 농도를 그래프로 보여주고 있다.

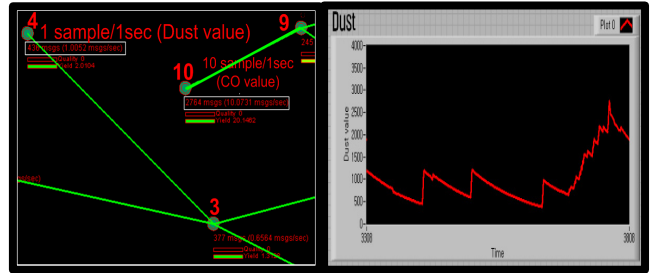


그림 3. 노드 4의 먼지 농도에 대한 질의 모니터링.

### IV. 결론

무선센서네트워크를 이용하여 실내 환경에 분산된 센서노드를 사용하여 유해공기인 일산화탄소, 먼지에 대한 농도를 모니터링 하였다. 본 논문에서는 공기질 모니터링을 위해 제한된 리소스와 한번 설치 후 관리에 어려움을 갖고 있는 센서노드를 효율적으로 관리하기 위해 쿼리 프로세서를 설계하였다. 쿼리 프로세서 기능을 갖는 센서노드는 측정 시 불필요할 경우 사용의 제한을 주워서 배터리 소모율을 줄일 수도 있다. 또한 실내에 설치된 센서노드는 멀티 홉을 이용하여 넓은 실내공간의 유해한 공기질을 모니터링 하였다.

### 참고문헌

- [1] O.Postolache, M.Pereira, and P. Girao, "Smart Sensor Network For Air Quality Monitoring Application", IMTC2005, Ottawa, Canada, pp.537-542, 2005.
- [2] www.nano-sensor.com
- [3] Philippe bonnet, jahannes Gaehrke and Praveen Seshadri, "Querying the physical World", IEEE personal Communication, Vol. 7, No.5, 2000.
- [4] Jeffery Considine, Feifei Li, George Kollios and john Byers, "Approximate Aggregation Techniques for sensor Databases" In proceeding of the 20 International Conference on Data Engineering, Washington, USA, pp. 449-460, 2004.