

## 스마트 환경 모니터링을 위한 센서 네트워크 구현

조성철\*, 남도현\*, 김낙환\*\*, 허태성\*\*\*, 민홍기\*

\* 인천대학교 정보통신공학과

\*\* 경기공업대학교 컴퓨터응용제어과

\*\*\* 인하공업전문대학 컴퓨터정보과

e-mail : sccho@incheon.ac.kr, hkmin@incheon.ac.kr

### Wireless Sensor Network Implementation for Smart Environment Monitoring

Seong-Cheol Cho\*, Do-Hyun Nam\*, Nag-Hwan Kim\*\*, Tae-Sung Hur\*\*\*, Hong-Ki Min\*

\* Department of Information and Telecommunication Engineering, University of Incheon

\*\* Department of Electronic & Automatic Control Engineering, Kyonggi Institute of Technology

\*\*\* Department of Computer Science, Inha Technical College

#### Abstract

In this paper, we embodied the environment monitoring system that can acquire correct data in real-time. And we used module that is 2.4GHz IEEE 802.15.4 / Zigbee network for radio communication between nodes. The nodes sense the data of temperature, humidity, illumination periodically. The nodes store the data in their buffer and transmit. We confirmed that the system is in real-time as it is changed instantly due to the varying environment by the simulation. Therefore, we can construct the efficient and correct system as applied this system to monitor the environment.

#### I. 서론

센서 네트워크(Sensor Network)는 그 응용에 있어서 넓은 지역과 인간이 직접 실측하기 어려운 환경에 설치 가능하다는 장점을 가지고 있다.[1] 현재 환경 모니터링은 현장의 상태를 직접 파악하고 대처하는 방법을 사용하고 있다. 이는 효율성, 신뢰성 및 신속성 등에서 문제점을 가지고 있다. 환경 모니터링을 위해 필요한 센서를 장착한 센서 모듈을 이용하여 각 지역의 데이터를 획득하고 무선 네트워크를 통하여 최종 베이스 노드(Base node)로 전달하여 위의 단점을 개선 할 수 있다.

본 연구의 구현을 통해 각 센서 및 무선 통신 모듈을 컨트롤 할 수 있다. 또한, 획득한 데이터를 확인함으로써 상태를 모니터링 할 수 있다.

#### II. System Architecture

센서는 데이터를 감지하여 센서보드에 전달하고, 센서보드는 데이터를 TOSBase (Base node)에 무선으로 전송한다. TOSBase는 수신한 데이터를 HostPC에 시리얼(serial) 통신을 통해 전송한다. 그림 1은 개발 환경의 시스템 구성을 나타낸다.

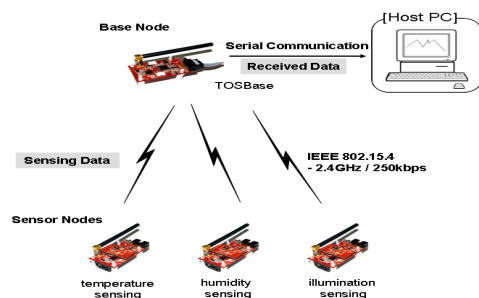


그림 1. 시스템 구성도

실내 온도와 습도를 감지하기 위해 온·습도 센서 SHT11을 사용하였고, 조도를 감지하기 위해 반도체 포토센서인 CDS Sensor를 사용하였다. 가스 누출 모니터

링을 위해 CO<sub>2</sub> 측정이 가능한 MiCS5135 가스 센서를 사용하였다.

온습도 센서 SHT11은 디지털 센서인 반면, CDS 센서는 아날로그 출력을 갖는 센서로써 ATmega128L의 아날로그 입력 단자를 사용하여 Micaz 모드로 데이터가 전달된다. 응용 프로그램은 프로그래밍 보드를 이용하여 호스트 PC에서 Micaz 모드로 포팅 하였다.[2]

### III. 실험 방법 및 결과

그림 2는 데이터를 감지하고 전송하는 어플리케이션 프로그램의 흐름도이다. 어플리케이션은 NesC[3] 언어로 작성하였다. 그림 6에서 보이는 것과 같이 처음 **init** 과정에서는 각 센서들을 컨트롤하기 위해 초기화한다. 또한, 선언된 모든 변수들도 초기 값으로 설정하고 프로그램을 시작한다.

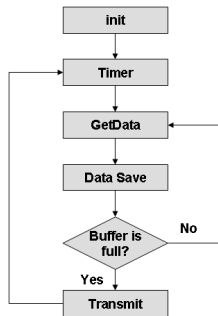


그림 2. Application program 흐름도

**Timer**는 미리 정해진 **TIMER\_REPEAT** 주기에 따라 이벤트 **Timer.fired()**를 발생시킨다. 이벤트 발생시마다 ADC 컴포넌트에서 **GetData()** 함수를 실행하여 데이터를 샘플링(sampling)하고 아날로그 데이터를 디지털로 변환한다.

정상적으로 **Timer.fired()**가 호출되는지 시각적 확인을 위해 녹색 LED를 점멸시켰다. 샘플링된 데이터는 메시지 형식에 맞추어 버퍼(Buffer)에 저장된다. 저장된 데이터의 버퍼가 다 찬 경우 노드 자신의 **ID**와 할당 받은 채널 정보를 데이터와 함께 저장하여 **TOSBase**로 전송한다. 전송 실패 발생시 재전송을 하게 함으로써 전송 오류를 방지하였다.

각각의 센서를 부착한 노드4개를 이용하여 조도, 온도, 습도, 가스 데이터를 서로 다른 환경에서 500ms를 주기로 감지하였다. 호스트 PC의 오실로스코프 프로그램은 수신 데이터를 그래프로 출력한다. 그림 3은 수신한 데이터를 HostPC에서 오실로스코프 응용프로그램을 통해서 그래프로 확인한 것이다.

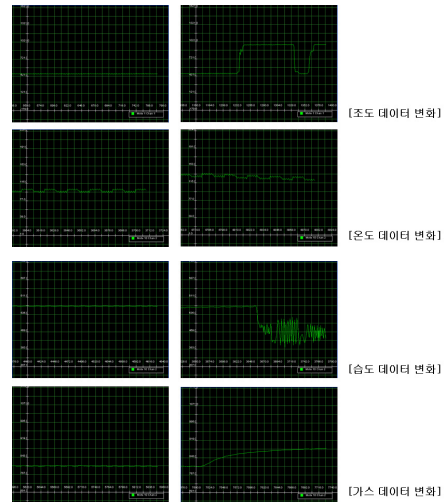


그림 3. 응용 프로그램을 통한 검출 데이터 확인

### IV. 결론

본 연구에서는 무선 센서 네트워크를 이용한 스마트 환경 모니터링을 구현하였다. 구현한 시스템은 환경적 변화를 즉각적이고 실시간으로 변화됨을 확인 할 수 있다. 본 시스템을 환경 모니터링에 적용하여 환경 변화를 보다 정확하고 즉각적으로 확인할 수 있다. 또한 변화에 신속한 대응이 가능하다.

본 연구는 인천대학교 멀티미디어연구센터의 일부지원에 의하여 수행되었습니다.

### 참고문헌

[1] Feng Zhao, Leonidas Guibas, Wireless Sensor Networks, MORGAN KAUFMANN PUBLISHERS, 2004, pp1-5  
 [2] J. Hill and D. Culler "Mica: A Wireless Platform for Deeply Embedded Networks" IEEE Micro. vol 22 No6 pp.12-24 Nov/Dec 2002  
 [3] D. Gay, P. Levis, R. von Behren, M. Welsh, E. Brewer, and D. Culler. The nesC language: A holistic approach to network embedded systems. In Proc. ACM SIGPLAN 2003 Conference on Programming Language Design and Implementation (PLDI), pages 1-11, San Diego, CA, June 2003