

# USN기술을 이용한 보행자 우선 교통신호제어기술

진현수\*, 채규수\*  
\*백석대학교 정보통신학부  
e-mail:jhs1020@bu.ac.kr

## Pedestrian Traffic Lights Control Technique using USN

Hyun-Soo Jin\*, Kyoo-Soo Chae\*  
\*BaekSeok University.Div. of Information & Communication

### 요 약

교통신호제어를 시행하려면 신호 검출을 위한 곳에서 시행을 한다든지 한계에 부딪히는 곳에서 데이터를 수집을 하는 경우가 대부분이다. 이곳에 sensor node를 배치하여 데이터를 수집하면 저렴한 가격의 센서들을 통한 정보획득과 무선 네트워크를 통한 통신을 시행할뿐만 아니라 초전력 소모기술을 이용하여 대규모 교통데이터 정보수집을 시행하여 차량우선이 아닌 보행자 우선의 신호제어 알고리즘을 구현하는데 많은 잇점을 지니고 있다.

### I. 서론

교통상황에서 오는 차들과 도로를 횡단하는 사람들 간의 위험한 요소를 포함하여 차량의 통과횟수와 보행자들의 숫자를 체크하는 일은 보기에도 위험하다. 지금의 교통상황은 도로위를 통과하는 차량들 우선으로 신호등이 운영되고 있기 때문에 위험과 한계가 곳곳에 위치하고 있다. 따라서 위험이 있는 곳에 센서노드를 배치하여 데이터 수집하고 센서들의 위치를 파악하여 센서 노드의 기능, 조건을 감안한다면 센서들을 통한 정보획득과 무선네트워크를 통한 통신을 운영할 수 있고, 초전력 소모를 감당하여 네트워크 기술과 집적기술의 발달을 가져올수 있다. 초전력 소모를 감당하는 USN기술을 잘 시행하여 교통상황에서 보행자를 우선으로 하는 교통신호를 운영할 수가 있다

### II. 본론

USN은 대규모 네트워크, 센서 노드의 저렴화 및 노드당 가격이 저렴하므로 대규모 센서네트워크의 구현이 용이하고 다양한 응용분야에서 활용되는 센서 노드는 대부분의 사물에 내장되기 때문에 일반적으

로 배터리로 동작하며 크기가 작고 전력소모가 적은 시스템으로 구현할수 있다

### 2.1 운영체제

이논문에서 사용하는 센서 운영체제인 tiny OS는 미국 버클리대학에서 개발한 현재 가장 널리쓰이고 있는 컴포넌트 기반, 이벤트 구동방식의 센서 네트워크 운영체제로서, 제한된 자원을 가진 작은 크기의 센서 노드에서 효율적인 자원의 사용과 프로세싱 동시성을 지원해주고 있다.



[그림 1] 운영체제 삽입도

센서노드는 일반적으로 제한된 병렬처리 능력과 하드웨어 제어구조를 가지며, 센서와 같은 하드웨어

I/O장치를 지능형 제어가 아닌 원시적인 직접 접근 방식에 의해 제어하므로 이러한 I/O제약 사항 역시 운영체제 설계에 고려되어야 한다. 그리고 다양한 응용 분야를 가지

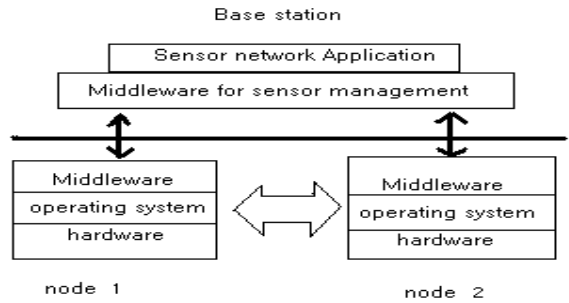
는 센서 네트워크에서는 범용 하드웨어와 소프트웨어가 존재하는 것이 아니라 응용분야에 따라 크게 달라질 수 있으므로 운영체제가 어떠한 하드웨어 구조에서도 효과적으로 사용할 수 있도록 유연성과 모듈성을 갖추고 있어야 한다. 센서노드들은 한번 배치가 이루어지면 유지보수가 어려우며 운용환경 또한 열악할 수 있으므로 이들을 고려해 강인한 구조로 설계되어야 한다. 마지막으로 센서 네트워크의 핵심 프로토콜인 Ad-hoc 라우팅 프로토콜과 프로그래밍 용이성도 고려되어야 한다. 이 장에서는 해외 사례로 각각 버클리대학과 UCLA에서 개발 중인 TinyOS와 SOS에 대해서 알아보고 국내 사례로 한국 정보통신대학교에서 개발 중인 ANTS 플랫폼에 대해서 알아보려고 한다

**2.2 센서네트워크 미들웨어 기술동향**

센서네트워크 애플리케이션은 센서 네트워크의 제한된 능력 (프로세싱 파워, 저장공간, 데이터 전송) 과 제한된 전원 그리고 라디오 채널의 불완전성 때문에 일반 응용개발과는 다른 개발 특성을 지니게 된다. 센서 네트워크에서 각 응용에 따라 요구되는 기능은 모두 다르며 따라서 응용에 대한 의존도가 일반적인 응용 프로그래밍보다 크고 이는 응용 개발 과정의 복잡도도 증가함을 의미한다.



[그림 2] 센서네트워크 도로이용사례

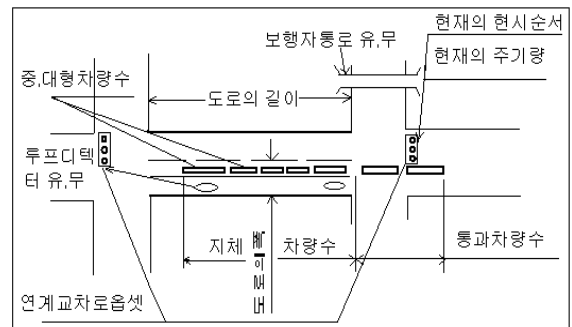


[그림 3] 미들웨어 계층도

이러한 다양한 미들웨어 도입은 센서네트워크 응용이 개발 배포되고 운영되는 전체 센서 네트워크 구현 흐름의 변화를 의미한다. 예를 들어, 스마트 홈과 같은 특정 환경을 위한 센서 네트워크 응용 개발은 개개의 노드와 하위 레벨 프로그래밍이 아닌 시스템 추상화를 통한 절차적인 쿼리 언어등을 이용하게 되며, 미들웨어는 센서네트워크의 다양한 기능을 상위 레벨에게 제공해서 마치 센서네트워크 전체가 하나의 데이터베이스나 스프레드시트와 같이 인식될 수 있도록 한다.

**III. 센서 위치**

센서위치는 보행자 전용도로 밑면에 위치하도록 되어있어 자기장에 의해 보행자가 감지가 되도록 한다. 보행자와 통과차량, 대기차량등이 감지가 되면 우선 순위가 배정되는 대안을 우선권으로 채택한다.



[그림 4] 센서위치도

센서는 루프디텍터의 위치가 되어있는 곳에서는 모두 탑재되어 있어 도로의 횡단면에 위치하도록 한다.

도로가 불균일하다면 도로의 최단면을 가로질러서 보행자들이 잘 드러낼수가 있는곳에 위치하도록 한다.

#### IV. 결론

지금의 도로 통행 차량 교통제어 신호등 제어권은 교통경찰한테 주어지고 있다. 이러한 교통신호권을 교통경찰한테 주어지는 것이 아니고 차량의 우선 순위에 맞추어서 보행자에게 우선권을 주어진다면 많은 교통비용을 줄일수 있는 요인이 될것이다. 그러나 지금의 교통상황은 그렇게 주어지는것이 아니고 차량의 우선권을 갖는 교통신호등 제어권에 많은 할당을 제시하고 있다. 이러한 교통신호등의 운영을 USN의 잇점인 위험한 요소가운데서도 작동할수 있도록 한다면 많은 보행자들의 교통신호제어권에 권한을 갖는 좋은 신호등 운영이 될것이다.

#### 참고문헌

- [1] 도철용, '교통공학원론', 청문각, 2007
- [2] 진현수, 외 "퍼지이론을 이용한 도시교통신호등의 제어에 관한연구", 대한 전자공학회 제어계측연구회 합동학술발표회 논문집, p93-96,1991
- [3] 진현수, 외 "퍼지로직을 이용한 교통신호등의 최적 주기및 대한전자공학회, 전기학회, 한국통신학회, 인공지능, 신경망및 퍼지시스템 종합합동학술회의 논문집, 1991
- [4] Satty, R. W., "The Analytic Hierachy Process-what it is and how it is used, "Mathematical Modeling, pp.161-176,1987.9.
- [5] H.J.Zimmermann and P.Zysno, "Decision and Evaluation by Hierarchical Aggregation of Information",Fuzzy Sets and Systems Vol.10,pp31-36,1983
- [6] 진현수, 김성환, "교통량검지를 위한 퍼지센서 알고리즘" 한국퍼지및 지능 시스템학회 논문지, 제 8 권, 제 2 호, pp. 134-141, 1998