

센서정보관리시스템에 관한 연구

임지언*, 한판암*, 최신행**, 이봉섭**, 이현창***, 박우철***, 진광윤****
*경남대학교 컴퓨터공학과, **강원대학교 전기제어공학부,
강원대학교 기계자동차공학부, *강원대학교 컴퓨터공학과
e-mail: cshinh@kangwon.ac.kr

A Study on Sensor Data Management System

Ji-Eon Lim*, Pan Am Han*, Shin-Hyeong Choi**, Bong-Sub Lee**,
Hyun-Chang Lee***, Woo-Cheul Park***, Kwang-Yun Jin****

*Dept. of Computer Science and Engineering, Kyungnam University

**Division of Electrical & Control Engineering, Kangwon National University

***Division of Mechanical & Vehicle Engineering, Kangwon National University

****Dept. of Computer Engineering, Kangwon National University

요 약

최근에는 정보의 발생이 업무처리 등의 전산작업에서 뿐만 아니라 우리주변에 널려있는 각종 센서와 같은 장비들로부터도 많은 양의 정보가 수집되고 있다. 본 연구에서는 온도, 습도, 조도 등의 정보를 수집하여 전송하는 센서노드로부터 무선으로 전송된 센서정보를 임베디드 시스템에서 1차 분석 및 수집, 저장한 다음 이들 센서정보를 호스트 서버가 요구할 때 전송하는 시스템을 제시한다. 이를 통해 센서정보가 전송될 때마다 인터넷을 통한 호스트와의 통신횟수를 줄일 수 있으며, 임베디드 시스템에서 모니터링 과정을 통해 보다 정확한 센서정보만을 호스트 서버에 전송함으로써 수집된 센서정보에 기반한 분석결과의 신뢰성을 높일 수 있다.

1. 서론

현재 우리는 정보시대에 살고 있으며, 국가, 기업 등 모든 조직체에는 정보가 요구되고 있다. 이와 같이 정보화 사회에서 정보는 매우 가치 있는 자산이며, 정보가 바로 힘이다라는 말로 표현할 수 있다. 또한, 조직에서 중요한 의사결정을 내리기 위해서는 정보를 수집해야 하며, 이들 수집된 정보는 컴퓨터 시스템을 활용하여 분석 및 가공된다.

이와 같은 정보자원을 관리하고 이용하기 위해서는 데이터베이스 사용이 필수라고 할 만큼 기존의 전통적인 자료관리 영역에서부터 인터넷에서 볼 수 있는 검색엔진의 핵심부분에 이르기까지 매우 다양한 환경에서 필수적인 도구가 되고 있다. 하지만 이런 중요성에도 불구하고 정보관리에 데이터베이스를 활용하는 것은 하드웨어와 소프트웨어 측면에서 많은 비용을 수반하는 것이 사실이다.

최근에는 정보의 발생이 업무처리 등의 전산작업에서 뿐만 아니라 우리주변에 널려있는 각종 센서와 같은 장비들로부터도 많은 양의 정보가 수집되고 있다. 이런 정보에는 물리공간의 상태인 빛, 소리, 온도, 움직임 같은 물리적인 데이터를 센서노드에서 감지하고 측정하여 중앙의 기본 노드로 전달하는 구조로 되어있다.

본 연구에서는 이와 같은 센서 네트워크 상의 각종 센서로부터 전송되는 온도, 습도 등의 센서정보를 효과적으로 관리하기 위한 방법으로 PC가 아닌 임베디드 시스템 상에서 기본적인 센서정보를 관리하고자 한다. 이를 위해 임베디드 시스템 상에 임베디드 데이터베이스를 설치하고 이를 통해 효과적으로 센서정보를 관리할 수 있는 시스템을 제시한다.

2. 임베디드 시스템과 센서네트워크

임베디드 시스템이란 "다른 시스템의 일부로 내장된 마이크로프로세서 기반 디지털 시스템"을 의미한다. 주로 특정기에 내장된 컴퓨팅 시스템을 일컫는 말이다. 임베디드 시스템은 범용 컴퓨팅 시스템과 달리 자신을 포함하고 있는 기기에 부과된 특정 목적의 컴퓨팅 작업만을 수행한다. 즉, 임베디드 시스템이 일반 PC와 다른 점은 응용 목적에서 필요로 하는 제한된 주변장치와 응용 프로그램을 저장할 수 있는 만큼의 최소한의 메모리 및 최소한의 성능의 프로세서를 가진다. 특히 보조기억장치는 예외적으로 몇몇 시스템에서만 사용되는 것이 일반적이다 [1].

하지만 임베디드 시스템은 일반 PC 시장과 비교할 수 없이 수많은 분야에서 다양한 형태로 구성되어 있어 우리가 살고 있는 생활 주변에서 쉽게 살펴볼 수 있다. 대표적인 예가 정보가전분야로서 디지털 TV, 인터넷 냉장고 등이 있다.

유비쿼터스화된 생활공간은 언제 어디서든 네트워크로부터 자신이 필요로 하는 정보를 얻을 수 있는 환경으로 정의할 수 있다. 또한, 센서 네트워크는 물리공간에 존재하는 컵, 화분, 자동차, 벽, 교실이나 사람들이 지니고 다니는 옷, 안경, 신발, 시계 등 모든 사물에 다양한 기능을 갖는 컴퓨터 장치를 심고 이들을 보이지 않는 네트워크인 무선망으로 연결하는 작업이다. 즉, 유비쿼터스 센서네트워크(USN : Ubiquitous Sensor Network)는 필요한 모든 곳에 전자태그 및 센서를 부착하고 이를 통하여 기본적인 사물의 인식정보는 물론 주변의 온도, 습도, 오염정보, 균열정보, 냄새 등의 환경정보까지 탐지하여 이를 실시간으로 네트워크에 연결하고, 그 정보를 관리하는 것을 의미한다[2, 3].

3. 센서정보관리시스템

본 연구에서는 온도, 습도, 조도 등의 정보를 수집하여 전송하는 센서노드로부터 무선으로 전송된 센서정보를 임베디드 시스템에서 1차 분석 및 수집, 저장한 다음 이들 센서정보를 호스트 서버가 요구할 때 전송하는 시스템을 제안한다.

시스템은 크게 임베디드 시스템, 센서노드, 호스트 서버 등으로 구성된다. 임베디드 시스템은 하이버스사의 X-Hyper270A를 사용하였고, 센서노드는 센서보드가 결합된 Hmote2420 시리즈를 사용하였다. 호스트 서버에는 레드햇리눅스 Ver9를 설치하

였다.

X-Hyper270A는 Intel Bulverde PXA270 Processor가 탑재되어 저전력, 초소형 및 520MHz 정도의 성능을 가지며, 기억장치로는 64M SDRAM과 32M Flash Memory로 구성되어있다. 또한 6.4인치 TFT/LCD를 포함하여 임베디드 리눅스 기반의 X윈도우 환경에서 다양한 응용프로그램을 쉽게 조작할 수 있다.

Hmote2420은 TI MSP430 프로세서를 사용하여 저전력이며 무선통신을 위한 RF Chip은 CC2420을 사용하여 IEEE802.15.4를 지원한다. 또한, USB 인터페이스를 통해 프로그래밍이 가능하고 확장 슬롯을 통해 센서 보드가 연결된다. TinyOS가 설치된 환경에서 nesC로 작성된 센서정보수집 및 전송프로그램들을 설치할 수 있다.

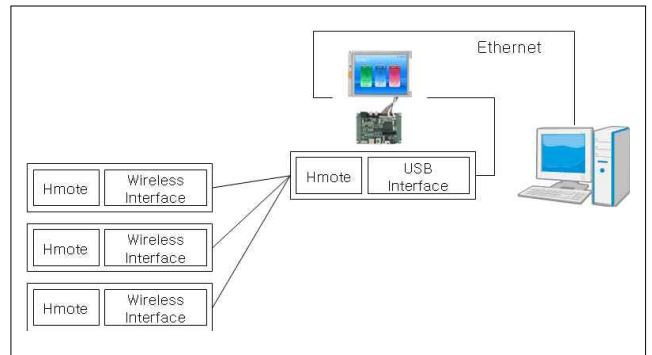


그림 1. 시스템 구성도

X-Hyper270A에는 임베디드 리눅스 상에 Qt와 C언어 기반의 모니터링 프로그램을 설치하였고, 모니터링 되는 정보를 관리하기 위해 임베디드용 데이터베이스 중 embedded MySQL을 설치하여 실시간으로 전송되는 정보를 저장한다.

이를 위해 전송되는 정보패킷의 구조를 고려하여 다음과 같은 온도, 습도, 조도 등의 순수데이터를 포함하여 8개 항목, 31Byte크기의 테이블을 정의하였다. 모니터링 프로그램에는 이들 정보를 분석하기 위해 다음과 같은 순서로 수행하게끔 코드화하였다. 즉, Hmote로부터 실시간으로 계속해서 전송되는 센서정보를 패킷단위로 입력받아 이전값과 비교하여 범위를 벗어나는 정보는 오류정보로 인식하여 어느 Hmote에서 전송되었는지의 노드ID와 해당정보를 오류정보에 저장하며, 정확한 정보는 앞서 선언한 센서정보테이블에 저장하여 관리한다.

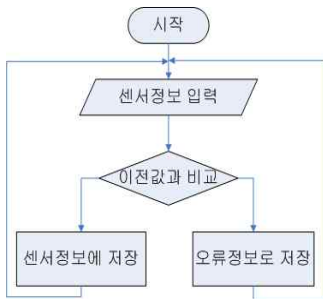


그림 2. 센서정보처리과정

X-Hyper270A에 임베디드 솔루션을 위해 제공하는 embedded DB server library인 libmysqld를 설치하고, 모니터링 프로그램에서 DB 서버를 시작할 수 있도록 필요한 모듈을 삽입하여 embedded server library에 링크하여 처리한다.

그림 3은 X_Hyper270A 상에서 실행되는 모니터링 프로그램의 일부분이다.

```

Form1::Form1( QWidget* parent, const char* name, WFlags fl )
: QWidget( parent, name, fl )
{
    if ( !name )
        setName( "Sensor Network" );
    resize( QSize(459, 181).expandedTo( minimumSizeHint() ) );
    connect( send, SIGNAL( clicked() ), this, SLOT( serial_init() ) );
    connect( pushButton1, SIGNAL( clicked() ), qApp, SLOT( quit() ) );
    fd = ::open( MODEMDEVICE, O_RDWR | O_NOCTTY |
        O_NONBLOCK );
        if( fd < 0 )
        {
            perror( MODEMDEVICE );
        }
        else
        {
            QSocketNotifier* notifier = new
                QSocketNotifier( fd, QSocketNotifier::Read, this );
            QObject::connect( notifier, SIGNAL( activated( int ) ), this,
                SLOT( Read_Data() ) );
        }
}
void Form1::Serial()
{
    int result;
    serial_init();
    char txbuff[] = {0x31};
    result = ::write( fd, txbuff, sizeof( txbuff ) );
    ::close( fd );
}
  
```

그림 3. 모니터링 프로그램 일부

4. 결론

임베디드 시스템이란 "다른 시스템의 일부로 내장된 마이크로프로세서 기반 디지털 시스템"을 의미하며, 기존에는 임베디드 시스템의 하드웨어 사양이 PC에 비해 저사양, 저용량인 관계로 센서 네트워크 분야에 응용될 때는 센서정보의 중계기 역할만을 수행하였다.

본 연구에서는 PC가 아닌 임베디드 시스템에서 기본적인 센서정보를 관리하고자 한다. 이를 위해 임베디드 시스템에 embedded MySQL을 설치하고 모니터링 프로그램을 통해 효과적으로 센서정보를 관리할 수 있는 시스템을 제시한다. 이 시스템의 기능은 전송된 센서정보를 비교분석하여 범위를 벗어나는 정보는 오류정보로 별도로 관리하며, 정확한 센서정보는 임베디드 시스템에 설치된 데이터베이스에서 저장한다. 이를 통해 센서정보가 전송될 때마다 인터넷을 통한 호스트와의 통신횟수를 줄일 수 있으며, 임베디드 시스템에서 모니터링 과정을 통해 보다 정확한 센서정보만을 호스트 서버에 전송함으로써 수집된 센서정보에 기반한 분석결과의 신뢰성을 높일 수 있다.

참고문헌

- [1] "2003정보산업민간백서", 한국정보산업연합회, 2003
- [2] 김대영 외 3, "센서 네트워크 운영체제/미들웨어 기술동향", 2005
- [3] 남상엽, 송병훈 공저, "무선 센서 네트워크 활용", 상학당.
- [4] 김민수 외 1, "유비쿼터스 환경에서의 센서 데이터베이스 기술", IITA주간기술동향 통권 1187호, 2005.
- [5] 김현철, "임베디드소프트웨어산업 현황 및 전망", 정보산업지 2007권 1호, pp30-33, 2007.
- [6] <http://www.embeddedworld.co.kr/>
- [7] <http://www.openwith.net>
- [8] <http://www.mysql.com>