

유비쿼터스 환경을 위한 Sensor Platform 개발

오대영*, 최 익*, 유범재**
 *광운대학교 정보제어공학과, **한국과학기술원

Development of a Sensor Platform for Ubiquitous Environment

Dae-Young Oh*, Ick Choy*, Bum-Jae You**
 *Kwangwoon University, **Korea Institute of Science and Technology

Abstract - 본 논문에서는 유비쿼터스 환경 구성을 위해 필수불가결한 센서노드인 Sensor Platform을 설계하고 제작하였다. 개발된 Sensor Platform은 상위로는 Ethernet 통신, 하위로는 여러 가지 센서와의 다양한 인터페이스를 제공한다. 개발된 Sensor Platform을 사용한 예를 보이고 그 타당성을 보였다.

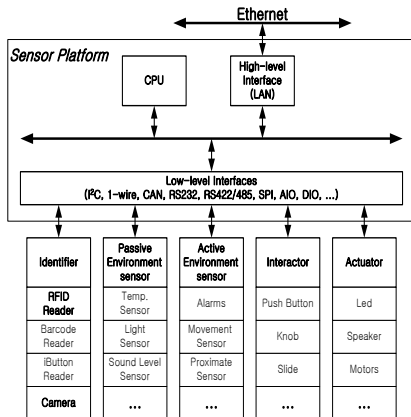
1. 서 론

유비쿼터스 환경에서의 응용 시스템에는 다양한 종류의 센서들이 기능별로 혼합되어 사용되고 있다. 이러한 센서들은 laptop PC 이상의 값 비싸고 쓰기 불편하며 수정하기 어려운 하드웨어 구조로 구현되어 있기 때문에 low-level 구현에 많은 시간과 노력이 요구되며 동일하거나 비슷한 센서를 사용하는 다른 응용에 수정하여 재사용하기도 어렵다. 따라서 하나 이상의 여러 응용에 센서정보를 분배해 줄 수 있는 표준화된 Sensor Platform을 개발하는 것은 대단히 중요한 일이다. Sensor Platform은 센서의 재사용성, 개발 시간의 단축 등의 효과를 고려하여 Networked embedded computer 기반의 구조와 다양한 센서의 인터페이스를 지원할 수 있는 구조, 센서 데이터를 어플리케이션에 분배할 수 있는 구조를 가져야 한다. 본 논문에서는 상기 기술한 구조를 갖으며 유비쿼터스 환경에서 사용되는 주요 센서들을 인터페이스할 수 있는 표준화된 Sensor Platform을 설계, 개발함으로써 센서의 재사용성을 향상시키고 각기 다른 응용 시스템 간에 센서 정보를 공유할 수 있으며, 센서 정보를 1차 가공하여 상위 응용시스템에 분배해줄 수 있도록 하였다. 그리고, RF모듈과 RFID 시스템을 개발, Sensor Platform과 인터페이스 하여 Sensor Platform을 사용한 예를 보였다.

2. 본 론

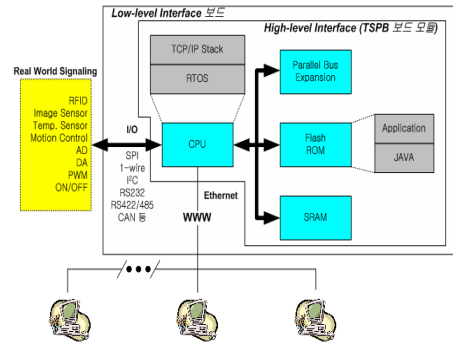
2.1 Sensor Platform 설계 및 개발

그림 1은 Sensor Platform의 구조도를 보인 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 Sensor Platform은 하위시스템의 센서정보를 획득 처리하여 상위 인터페이스인 LAN을 통하여 상위 응용시스템으로 전달하고 때에 따라서는 상위 응용시스템의 요구에 의해 하위 액츄에이터를 구동할 수 있다.



〈그림 1〉 Sensor Platform의 구조도

본 논문에서 개발된 Sensor Platform 보드는 "DS80C400"이라는 Networked Micro-controller를 사용하여 별도의 추가회로 없이 TCP/IP 전송이 가능하며, 또한 RS232, CAN 등의 여러 가지 다양한 통신 프로토콜을 지원한다. Sensor Platform의 구성도는 그림 2와 같다.



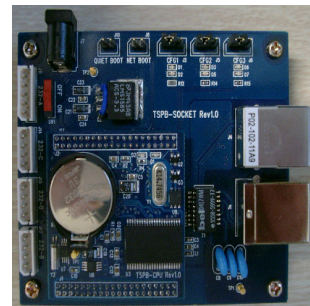
〈그림 2〉 Sensor Platform의 구성도

2.1.1 Networked embedded type의 Sensor Platform 설계

본 논문에서는 앞에서 기술한 Sensor Platform의 구조도와 구성도를 바탕으로 하여 하드웨어를 설계하였다. Sensor Platform 보드는 크게 TSPB(Tangible agent Sensor Platform Board의 약칭)-CPU 보드와 TSPB-Socket 보드로 구분하여 제작하였다. TSPB-CPU 보드는 DS80C400의 모든 기능을 사용할 수 있고, 호환성을 높이기 위한 구조로 설계되었다. TSPB-CPU 보드 특징은 다음과 같다.

- Industry Standard MII interface to Connect to a wide Variety of Network Interfaces Including 1-/100 Base-T, Optical, and HomePNA
 - Real-Time Clock for Time Stamping
 - 2MB Flash ROM for Application Storage
 - 1MB NV SRAM for Data Storage
 - 3.3V Single-Supply Operation
- TSPB-Socket 보드는 I/O 확장, 추가회로 수정 등의 경우를 예상하여 설계하였다. TSPB-Socket 보드 특징은 다음과 같다.
- Conjunction with the TSPB-CPU
 - 10/100 Base-T Ethernet Port
 - Three Hardware Serial Ports
 - One Software Serial Port
 - Integrated 1-Wire Network Master
 - CAN2.0B Port
 - Dual 1-wire Network Ports
 - 5.0V Single-Supply Operation

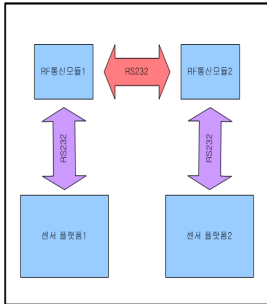
그림 3는 설계된 TSPB-CPU보드와 TSPB-Socket보드 결합모습이다.



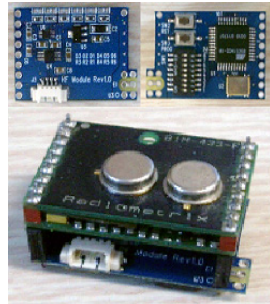
〈그림 3〉 Sensor Platform CPU보드와 Socket보드

2.1.2 Sensor Platform간의 무선 통신 인터페이스 응용

가까운 거리에 있는 다수의 Sensor Platform간 무선 통신을 위하여 RF모듈을 설계, 제작하였다. RF모듈은 Radiometrix사의 "BIM-433-F"를 사용하였으며, RF모듈과 Sensor Platform사이의 인터페이스를 위하여 Atmel사의 T89C51AC2 MPU를 사용하였다. Sensor Platform과 RF모듈간의 통신은 RS232통신규격에 따르고 있다. RF통신 모듈과 Sensor Platform 사이 통신은 그림 4와 같고, 그림 5은 RF통신 모듈 사진이다. RF모듈은 반이중전송이므로, 동시에 통신을 하여 데이터를 깨지는 것을 방지하기 위하여 토큰 패스 방식을 사용하였다. RF모듈간 통신 프로토콜은 그림 6과 같다.



〈그림 4〉 RF통신 모듈과 Sensor Platform 통신 블록도



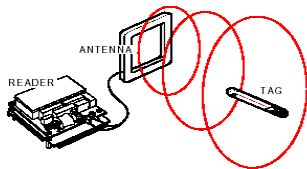
〈그림 5〉 RF통신 모듈

Preamble	Lock Byte	Start Byte	수신 ID	송신 ID	CMD	DATA	CRC(H,L)	Stop Byte
----------	-----------	------------	-------	-------	-----	------	----------	-----------

〈그림 6〉 RF통신 모듈간 통신 프로토콜

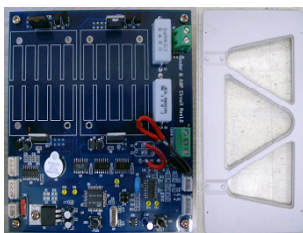
2.1.3 RFID 시스템 개발

RFID는 무선주파수를 이용하여 대상을 식별함으로써, 유비쿼터스 환경에서 중요한 역할을 하는 기술이다. RFID 시스템은 크게 리더기, 안테나, 정보를 저장하고 교환하는 태그로 구성되어진다. 리더기는 안테나를 통하여 태그에 저장된 데이터를 정의된 주파수에 맞게 읽고 쓸 수 있다. 그림 7은 RFID 시스템의 기본구성도이다.

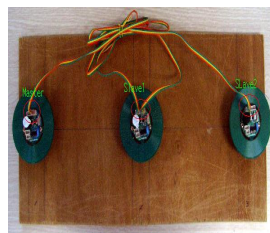


〈그림 7〉 RFID 시스템의 기본구성도

본 논문에서는 TI사의 "TMS3705a" RFIC를 선정하여 134.2kHz 대역 리더기를 두 개의 타입으로 설계, 제작하였다. 그림 8은 안테나 외장형 RFID 리더기이고, 그림 9은 리더기간 동기화가 이루어진 안테나 내장형 RFID 리더기이다.



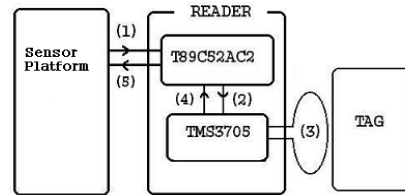
〈그림 8〉 안테나 외장형 RFID리더기와 안테나



〈그림 9〉 동기화가 이루어진 안테나 내장형 RFID 리더기

RFID 시스템의 주요한 목적은 정보의 획득과 저장이다. 그림 10은

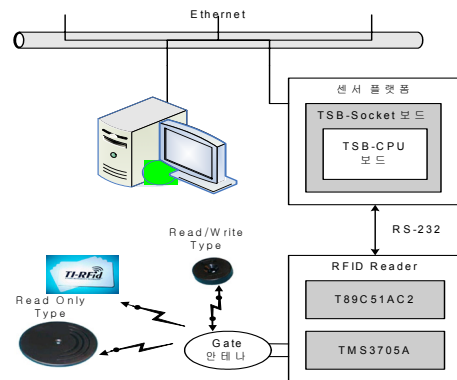
RFID 시스템에서의 목적인 정보 획득과 저장의 순서와 흐름도이다.



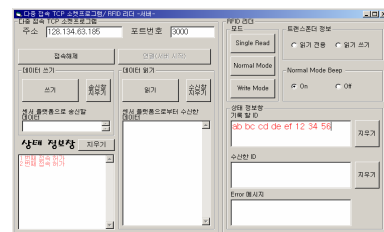
〈그림 10〉 RFID시스템의 정보획득과 저장의 순서와 흐름도

2.2 Sensor Platform을 이용한 방문자 인식 시스템 제작

본 논문에서 개발한 Sensor Platform을 이용하여 Sensor Platform 이용 방법에 대한 예제로서 방문자 인식 시스템을 제작하였다. 그림 11은 방문자 인식 시스템의 구성도 이다. 그림 12는 방문자 인식 시스템을 제작하여 실제 구현한 응용 프로그램 실행 모습이다.



〈그림 11〉 Sensor Platform을 이용한 방문자 인식 시스템의 구성도



〈그림 12〉 응용 프로그램 실행 모습

3. 결 론

Sensor Platform 기술은 컴퓨터와 사람 및 주변 환경을 연결하는 요소 기술로서 유비쿼터스 환경에서 여러 응용을 개발하는데 없어서는 안 될 필수 기술이다. Sensor Platform의 개발로 여러 가지 센서의 재사용성을 높일 수 있으며 새로운 응용의 개발에 소요되는 시간과 경비를 절감할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 Sensor Platform을 설계, 이용하여 방문자 인식 시스템을 구성하여 실제 구현하였다.

〔참 고 문 헌〕

- [1] Don Eisenreich, Brian Demuch, "Designing Embedded Internet Devies", Elsevier, 2003
- [2] Don Loomis, "The TINI™ Specification and Developer's Guide", ADDISON-WESLEY, 2001
- [3] Elliotte Rusty Harold, "JAVA I/O", O'REILLY, 1999
- [4] KLAUS FINKENZELLER, RFID HAND BOOK Second Edition, WILEY ,2002
- [5] 최익, 유영민, 오대영, 정승환, "Tangible agent을 위한 Sensor Platform개발 최종보고서", 한국과학기술원, 2004