

PXA270을 이용한 보안시스템

임지언*, 최신형**, 한판암*, 하경재*

*경남대학교 컴퓨터공학과, **강원대학교 전기제어공학부
e-mail:jelim@kyungnam.ac.kr

The Security System based on PXA270

Ji-Eon Lim*, Sin-Hyeong Choi**, Pan-Ahm Han*, Kyung-Jae Ha*

*Dept. of Computer Science and Engineering, Kyungnam University

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

요 약

무선센서네트워크는 편리함을 제공해주며, 생활의 변혁을 가져오고 있다. 하지만, 무선센서네트워크의 특성상 노출된 상태로 센서 데이터를 수집하는 관계로 악의적인 공격을 받기도 또한 쉽다. 이에 본 연구에서는 PXA270 프로세서를 탑재한 임베디드 보드를 이용한 보안시스템을 제시함으로써, 취약점이 있는 보안 분야에 도움을 줄 수 있다.

1. 서론

최근 정부의 IT융합 핵심 요소로 임베디드 소프트웨어가 부상하면서 앞으로 자동차, 가전, 의료기기 등 다양한 산업분야에 적용될 것으로 예상되고 있다. 국내 임베디드 소프트웨어 생산액도 2010년까지 연평균 13.3% 성장할 것이라는 장밋빛 전망이 나오고 있는 상황이다. 매일 사용하는 휴대전화에서부터 디지털 정보가전 제품, 산업용 기기까지 빠지지 않고 탑재되는 임베디드 소프트웨어는 유비쿼터스 시대의 핵심 기술로 주목받고 있다. 이런 임베디드 시스템은 무선센서네트워크와 연동하여 다양한 애플리케이션이 개발되고 있다.

한편, 최근 유명 통신사와 전자상거래 회사에서의 고객 데이터베이스가 유출돼 주요 뉴스의 초점이 되는 등 보안은 더 이상 간과할 수 없는 중요한 사회문제로 부각되고 있다. 비록 바뀌어 가고 있기는 하지만, 아직도 보안에 대한 투자는 돈을 낭비하는 것쯤으로 인식하는 기업이 많은게 현실이다. 비단 순수 IT분야 이외에 자동차, 조선, 스마트 그리드 등의 분야에도 철저한 보안시스템 구축이 필요하다.

본 연구에서는 소형화와 저전력 그리고 무선센서 네트워크 등에서 데이터를 처리하기 위해 PXA270 프로세서를 탑재한 임베디드 보드를 이용한 보안시스템을 제시한다.

2. 임베디드 시스템과 USN

임베디드 시스템은 특정한 기능에 부합하는 최적화, 소형화, 경량화, 저전력화, 고신뢰성이면서 네트워크를 지원하고 멀티미디어를 지원하는 시스템으로 실시간 운영이 열악한 환경 하에서도 적시성을 가질 수 있는 특징을 가지고 있다. 이와 같은 특징으로 임베디드 시스템은 표 1과 같은 분야에 응용될 수 있다.

본 연구에서 사용할 PXA270 프로세서는 무선통신환경의 휴대단말기를 목표로 설계된 32비트 RISC 프로세서 코어인 XScale 구조로 되어있다. 또한, 무선 MMX, 무선 Speed Step을 지원하며, 카메라 접속을 용이하게 하는 퀵 capther-인터페이스를 갖추고 있다[2].

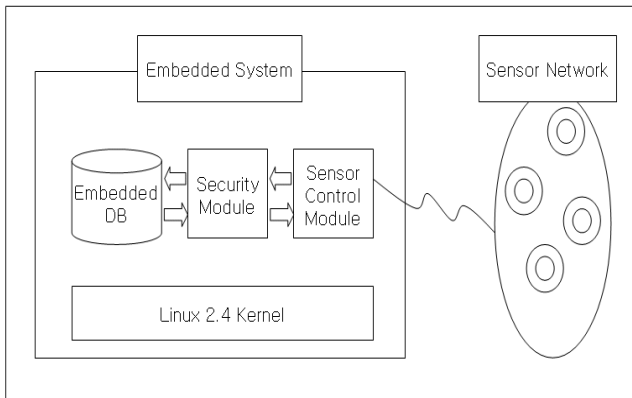
[표 1] 임베디드 시스템 응용

분야	예
정보가전	세탁기, 냉장고, TV
제어분야	공장자동화, 가정자동화
정보기기	핸드폰, PDA, 스마트폰
네트워크기기	교환기, 라우트
게임기기	가정용게임기
항공/군용	비행기, 우주선, 로켓
물류/금융	ATM, RFID, 물류단말
차량/교통	자동차, ITS
사무,의료	전화기, 수술로봇

USN(Ubiquitous Sensor Network)은 적은 메모리, 배터리용량의 제한, 컴퓨팅 성능의 제약 등 제한적인 하드웨어 자원을 가진 수많은 센서 노드들이 무선통신으로 거미줄처럼 연결된 거대한 네트워크로서, 디지털 홈 및 군사 목적으로 활용된다[1, 3]. 또한 센서는 인텔리전트 빌딩의 자동 환기, 무인경비 시스템 또는 차량이동장치 등에 이용이 가능하다. 하지만 이런 활용성에도 불구하고 센서 데이터의 도청, 비정상적 패킷의 유통, 메시지의 재사용 등의 데이터 위·변조문제에 취약하다[5, 6, 7].

3. 보안시스템 설계

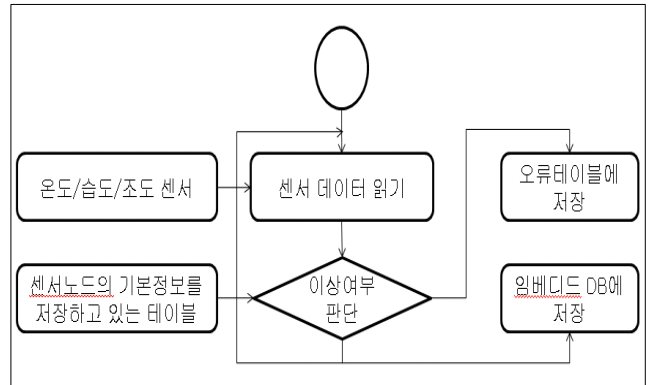
본 연구에서 제시하는 임베디드 시스템은 크게 하드웨어 부분과 소프트웨어 부분으로 구성되며, 인텔 XScale 마이크로 프로세서인 PXA270을 사용하고, 임베디드 리눅스를 운영체제로 포팅된다. 그림 1에는 본 연구에서 제시한 보안시스템의 구조를 나타내고 있다.



[그림 1] 보안시스템 구조

임베디드 시스템은 리눅스 커널 2.4가 포팅된 후

센서네트워크로부터 전송되는 센서 데이터를 전달하는 Sensor Control Module과 이들 데이터에 대한 이상여부를 판단하는 Security Module이 설치되어 있다. 또한, 수집된 센서 데이터를 저장할 임베디드 데이터베이스가 설치되어 있다. 임베디드 데이터베이스로는 embedded MySQL을 설치하여 향후 웹을 통한 질의를 통해 센서 데이터 검색 및 전달 작업에 이용할 수 있다.



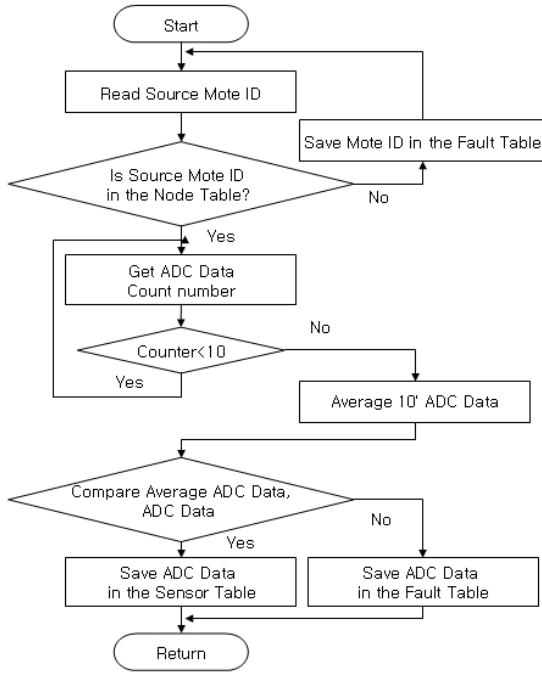
[그림 2] Security Module의 작업흐름도

그림 2에서처럼 Security Module은 각종 센서노드로부터 무선으로 전송된 센서 데이터를 읽은 후 센서노드의 기본정보를 저장하고 있는 테이블 정보와 비교하여 이상여부를 판단하게 된다.

[표 2] 센서 데이터 패킷구조

항목	크기(byte)
Destination Addr	2
handlerID	1
groupID	1
msg length	1
source Addr	2
Counter	2
Channel	2
Data	20

표 2는 센서 데이터의 패킷구조를 나타낸다. 센서노드의 기본정보는 센서네트워크와 통신초기에 수집된 데이터를 토대로 저장된다. 정상적인 데이터인 경우에는 임베디드 시스템에 설치된 임베디드 DB의 센서 데이터를 위한 테이블에 저장되지만, 기본정보 테이블에 저장되어있는 센서노드 정보와는 다른 데이터가 전송되던지 최근의 전송된 10개 데이터의 센서종류별 평균값과 차이가 나는 경우에는 오류 테이블에 저장한 다음 경고 메시지를 나타내게 된다.



[그림 3] 센서 데이터 처리과정

4. 결론

최근 정부의 IT융합 핵심 요소로 임베디드 소프트웨어가 부상하면서 앞으로 자동차, 가전, 의료기기 등 다양한 산업분야에 적용될 것으로 예상되고 있다. 또한 홈네트워크 및 인텔리전트 빌딩 등의 분야에 필수적인 무선센서네트워크는 편리함을 제공해주며, 생활의 변혁을 가져오고 있다. 하지만, 무선센서네트워크의 특성상 노출된 상태로 센서 데이터를 수집하는 관계로 악의적인 공격을 받기도 또한 보안측면에서 상대적으로 취약하다. 이에 본 연구에서는 PXA270 프로세서를 탑재한 임베디드 보드를 이용하여 센서 데이터 저장 측면에서의 보안시스템을 제시함으로써, 취약점이 있는 보안 분야에 도움을 줄 수 있다.

참고문헌

[1] 남상엽 외 3인 공저, “임베디드시스템 구조 및 응용”, 상학당, 2007.
 [2] 휴인스 기술연구소, “유비쿼터스 무선센서네트워크 구조 및 응용”, 홍릉과학출판사, 2006.
 [3] 장동욱, “USN을 이용한 모바일 u-Health Care 시스템의 구현”, 호서대학교 석사학위논문, 2007.
 [4] A.Seshadri, A.Perrig, L.van Doorn, and P.Khosla, “Swatt:Software-based attestation for embedded devices”, Proceedings of the IEEE Symposium on

Security and Privacy, May 2004.

[5] H.Chan, A.Perrig, “Security and privacy in sensor networks”, IEEE Computer Magazine, 2003.
 [6] S.Madden, M.J. Franklin, J.M.Hellerstein, and W.Hong, “Tag:a tiny aggregation service for ad-hoc sensor networks”, SIGOPS Oper. Syst. Rev., 36(SD): 131-146, 2002.
 [7] A.Perrig, J.Stankovic, and D.Wagner, “Security in wireless sensor networks”, Commun. ACM, 47(6):53-57, 2004.