

900Mhz USN/RFID 모듈의 설계 및 제작에 관한 연구

*강이구, 현득창, 정현석, 남의석

극동대학교 정보통신학부 (keg@infomail.kdu.ac.kr)

1. 서론

현재까지의 RFID 기술 수준이 근거리에서 Tag내에 있는 정보를 Read 하여 데이터 송수신 기능만 할 뿐 센싱 기능이 없어 주변 환경변화를 감지하지 못하고 Tag사이간 통신이 이루어지 않아 능동적인 기능을 실시간으로 수행하지 못해 많은 응용분야 기술개발 및 필드 제품에 한계를 갖고 있는 것이 주지의 사실이다. 또한, Tag와 Reader는 무선 통신을 하지만 Reader와 서버 구간의 네트워크 구성은 대부분 굵은 케이블(RS-232,RS-422,RS-485)로 연결되어 데이터를 송수신하고 있어 고비용, 저효율을 초래하여 수 많은 네트워크를 구성할시 많은 어려움이 있다.

따라서 본 논문에서는 센싱기능이 없고, Reader와 서버 구간에 존재하는 유선통신의 기능을 제거하기 위하여 센싱기능을 포함한 USN/RFID 및 Reader와 서버간에 무선기능을 탑재한 새로운 모듈을 제안하여, 특성분석을 통하여 기능의 타당성을 검증하였다. 또한 모듈의 원칩화를 추구하기 위하여 모듈 내에 들어가는 VCO 블록을 포함한 기본 회로에 대한 설계 및 시뮬레이션을 수행하여, USN/RFID 모듈의 SoC를 위한 기반을 구축하였다.

2. 요약

그림 2.1은 기존의 RFID 시스템과 본 논문에서 제안한 무선 USN/RFID 시스템의 구성을 보여주고 있다. 그림에서 나타난 것처럼 기존의 RFID 시스템은 RFID Tag와 Reader사이에는 무선으로 연결되어 있지만 데이터를 수신하는 RFID Reader와 서버간에는 통신 케이블로 연결되어 있어 시스템의 결합을 저해하는 요소로 구성되어 있다. 또한 Tag와 Reader사이에서 이루어지는 통신자체도 센싱기능이 없기 때문에 Ad-hoc 통신도 불가능하다고 할 수 있다. 이와 반면에 본 논문에서 제안한 새로운 USN/RFID 시스템은

Tag와 Reader사이 무선네트워크가 구성될 뿐만 아니라 다른 Tag와 Reader 또는 Tag와 Tag 사이에도 네트워크가 연결되는 Ad-hoc 네트워크가 가능하다. 또한 서버단에도 USN 센싱모듈 기능이 추가되어 Reader와 서버사이에도 무선 통신이 충분히 이루어지게끔 구성되어 있다.

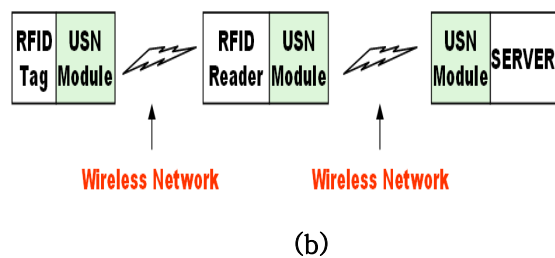
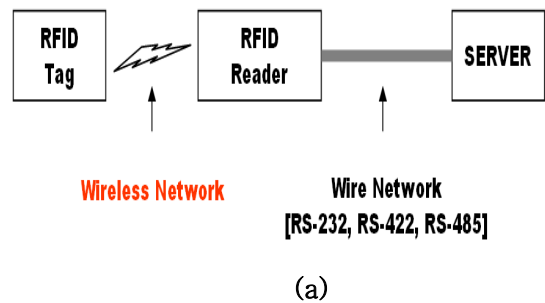


그림 2.1 기존의 RFID 시스템 및 제안한 USN/RFID 시스템의 구성도

RFID/USN 통합모듈은 크게 USN 모듈과 RFID 모듈로 구성되어 있으며, 두 모듈간의 통신 규격을 호환되게 하기 위한 Gateway가 존재하는 구조로 구성되어 있다. 그림 2.2는 USN/RFID 통합모듈의 기본 구성도를 보여주고 있다.

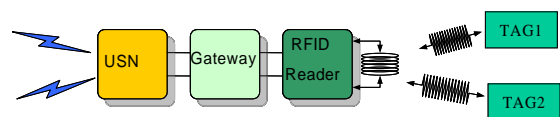


그림 2.2 USN/RFID 통합모듈 구성도

본 논문에서는 지능형 무선 센서 네트워크에 사용할 수 있는 USN/RFID Reader를 우선적으로 설

계하여 제작한 다음, 그 특성을 분석하였다. 사용된 CPU는 8bit Core를 채용하고, RISC 아키텍처로 형성되어 있다. 또한 16MHz에서 16MIPS Throughput을 하며, 2-사이클 멀티플라이어 내장하고 있다. 그림 2.3은 USN/RFID Reader의 전체 블록 다이어그램을 보여주고 있으며, 그림 4.2는 관련된 RFID Core의 회로도를 보여주고 있다.

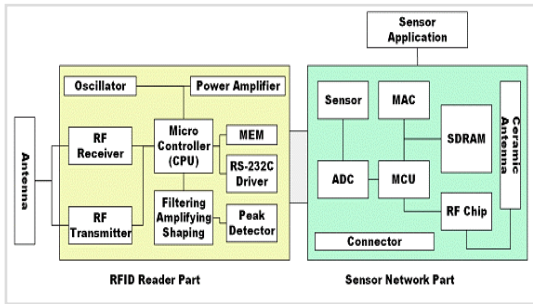


그림 2.3 설계한 USN/RFID Reader의 전체 시스템 블록 다이어그램

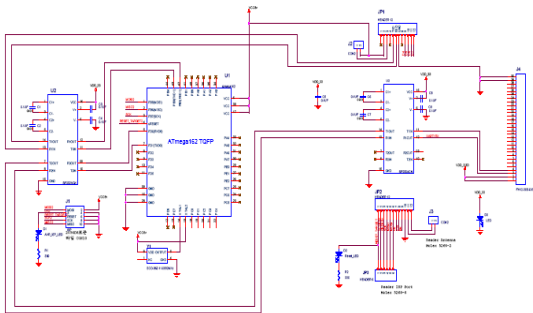


그림 2.4 RFID Reader Core 회로도

그림 2.4에서 나타낸 것 처럼, RFID Reader 모듈을 구성하였고, 그것을 USN 모듈과 결합하였다. 그림 2.3 은 제작한 USN/RFID Reader 모듈의 실제 제작 사진을 보여주고 있으며, 표 2.1은 제작한 모듈의 특성을 나타내고 있다. 표에서 나타낸 바와 같이 송신주파수는 125KHz의 대역을 갖고 있고, USN 네트워크는 900MHz의 범위에서 사용 가능하다. 유효인식거리 또한 RFID 인식거리는 5M, USN 네트워크의 인식거리는 30M로 상당히 우수한 결과를 도출하였다. 또한 동시인식도 80-100개도 가능하여 Ad-hoc 네트워크도 충분히 가능하다는 것을 알 수 있다.

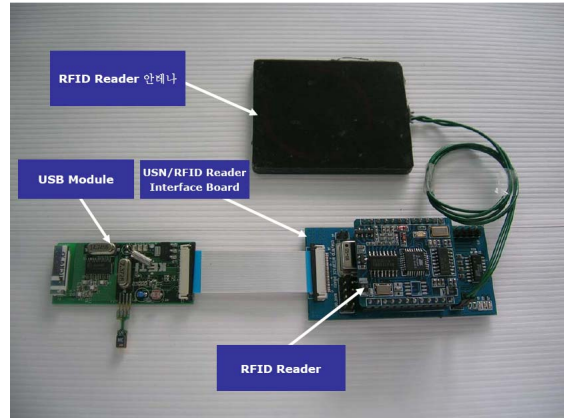


그림 2.3 실제 제작한 USN/RFID Reader 모듈

표 2.1 USN/RFID Reader의 특성

항목	특성
송신주파수	125KHz 대역(RFID), 900MHz(USN 네트워크)
수신주파수	900MHz(USN 네트워크)
유효인식거리	5M(RFID인식거리), 30M(USN 네트워크)
동시인식	80~100개
태그 Writing	가능
인터페이스	RS232

감사의 글

본 논문은 정부기관인 산업자원부에서 진행하는 2005 공통핵심기술개발사업의 지원에 의해 이루어졌음.