

900MHz 대역 RFID 리더 플랫폼에 관한 연구

김선엽^{1*}

¹남서울대학교 정보통신공학과

A Study on 900MHz RFID Reader Platform

Sun-Yeob Kim^{1*}

¹Department of Information Communication, Namseoul University

요 약 RFID 시장에서 성장률이 가장 높은 물류/유통 분야를 볼 때 물류/유통 분야 또는 소규모 작업장에서 여러 스텝의 체계가 필요하다. 이러한 환경에서 RFID READER의 제품의 성능은 가장 중요한 FACTOR 가 된다. 이는 RFID READER에서의 주파수 운용의 지원이 이루어지지 않으면, RFID를 적용하는데 있어 많은 어려움이 있을 수 있으며, 좁은 공간의 많은 리더 사용으로 인한 관리에서도 많은 어려움이 있을 수 있다. 본 연구를 통해 복수 리더 환경 및 전체 업그레이드 상황 보고 등은 매우 중요한 기능이라고 할 수 있다. 본 논문에서는 자가 진단 기능을 갖는 RFID 리더 플랫폼에 대한 연구를 수행하였다.

Abstract he RFID market seems to grow mostly in the logistics and distribution areas. The areas and small sized work places requires multi-steps based system. In the environment, the performance of RFID READER is the most important factor. If RFID READER fails to operate frequency well, it will be difficult to apply RFID technology to work places and manage multi-readers used in a narrow place. This work reveals that making possible multiple readers environment and reporting the state of the entire upgrade are of significant in terms of the system's functions. This thesis studied RFID reader platform with self-diagnosis function.

Key Words : RFID, Platform, Self-Diagnosis, Multi-Channel

1. 서론

최근 국내를 비롯하여 세계적으로 RFID/USN에 대한 기술 개발과 투자가 본격화되고 있으며, 이에 대한 국가 간 경쟁도 갈수록 치열해 지고 있다. 이러한 RFID/USN은 생산,물류,유통 및 품질 관리 등의 전반적인 산업 생산성을 크게 높일 수 있을 것이며,홈 네트워크를 비롯하여 교통,의류,금융 거래 등의 국민 생활 전반의 질적 향상과 획기적인 변화를 가져올 것이라고 예상되고 있다.

이에 본 논문에서는 무선 주파수 채널 간에 발생하는 충돌회피를 위해 각 RFID들의 주파수 사용 여부 정보를 수신하여 주파수 운용정책을 자동 변환하여 충돌없이 사용이 가능하도록 하기 위한 RFID 리더 플랫폼을 개발하고자 한다. 이를 위해 기존의 RFID 리더 시스템이 가지

는 기본적인 기능인 태그의 리딩 및 처리 기능에 부가하여 리더 스스로가 자신의 동작 여부를 스스로 진단할 수 있는 플랫폼을 추가한다.

이러한 자기진단 플랫폼 기술은 RFID READER SYSTEM에서 자가 진단 기능을 탑재하여 READER가 어떠한 환경 내에서도 정상적으로 동작 할 수 있는 환경을 제공하여 최적의 동작 시스템을 제공하고자 한다. 과제를 통해 개발되어질 제품의 특징은 기존의 RFID UHF READER 가 가지는 기본적인 TAG의 READING 기능 및 처리 기능을 기본적으로 탑재 하며, 이에 추가적으로 READER 스스로가 자신의 동작 여부 등을 자가 진단하는 PLATFORM을 탑재하여 이를 네트워크 또는 운영관리자에게 주기적으로 요청한 사항을 자동으로 전송 하는 그런 기능을 추가하고자 하는 것이다.

본 논문은 2012년도 남서울대학교 학술연구비 지원에 의해 수행되었음.

*Corresponding Author : Sun-Yeob Kim(Namseoul Univ.)

Tel: +82-41-580-2128 email: svkim0599@nsu.ac.kr

Received January 25, 2013

Revised March 6, 2013

Accepted March 7, 2013



[Fig. 1] The concept of RFID Reader

Fig. 1과 같이 자가 진단 PLATFORM이 탑재된 READER의 주요기능으로는 다음과 같다.

- (1) 복수 리더 환경에서의 주파수 자동 운용 정책 및 자동변환기능
- (2) 과열 측정 모드 채택으로 성능 감소 감지 방지 및 최적화 기능
- (3) 안테나 자동 DETECTION 기능 및 내부 Damage 최소화 기능
- (4) 네트워크를 통한 커널 및 S/W 주요 변경 사항 체크 및 자동업그레이드 기능
- (5) 네트워크를 통한 상태 보고 및 자동 알람 및 RESET 기능

본 과제를 통해 자가 진단 PLATFORM을 탑재한 UHF 900MHz READER가 개발되는 제품의 경우 자동 상태 인식 기능 및 보고 기능이 탑재되어 있고, 자동 업그레이드 기능이 있으며 복수 리더 환경에서 주파수 운영 정책을 사용하기 때문에 앞으로 시스템의 전체적인 운영 환경이 점점 대형화 되고 있고, 멀티 환경에서의 활용도에 많이 사용되어질 제품이라고 판단되며, 이는 국내 RFID 시장 뿐 아니라 세계시장에서도 많이 발생하는 요구를 충족할 수 있는 기술로 판단된다.

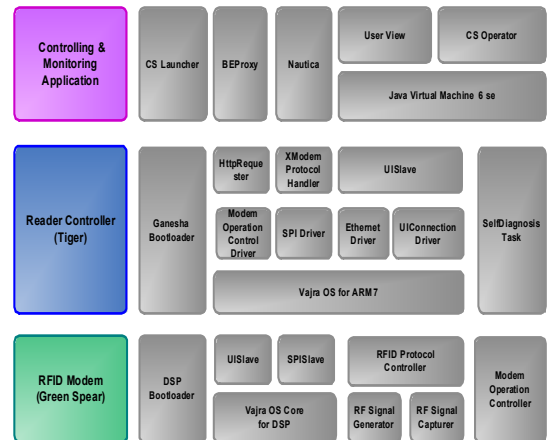
2. 자기진단 기능을 갖는 RFID의 플랫폼

본 연구에서 연구된 자가 진단 플랫폼을 탑재한 UHF 900MHz RFID READER는 기본적으로 900MHz RFID READER 동작을 수행하는 특징과 READER 동작 환경에서 민감한 여러 환경 요소를 측정하고 이에 맞추어 자기 자신의 동작을 수정 동작하는 것을 특징으로 하고 있다. 또한, 연결된 네트워크를 통해 소프트웨어 업그레이

드를 위한 체크 및 상태 알림과 같은 기능을 수행하여, 관리자가 READER의 상태를 원격에서 빠르고 쉽게 알고 업데이트하게 하는 것을 특징으로 하고 있다.

그림 1은 본 논문의 RFID reader platform의 특징을 나타내기 위한 전체 블록도이다.

여기서 RFID Modem은 RFID 프로토콜을 내장하고, RF 회로 제어를 통해 RFID 기본 기능을 수행하는 블록이다. 독자적인 DSP 프로세스를 내장하고 DSP용으로 개발된 OS를 통해 동작하며, 다중리더를 위한 해법도 함께 내장하고 있다. 또한, Reader Controller는 RFID Modem 블록과 이더넷, 센싱 모듈등 여러 Peripheral 하드웨어 운용을 통해 RFID 기본기능은 물론, 환경 센싱, 이를 이용한 RFID 정책 변경등의 다양한 오퍼레이팅 소프트웨어의 역할을 수행한다. 개발된 리얼타임 OS를 통해 저가의 하드웨어에서 다양한 소프트웨어가 인스턴스로 동작하는 환경을 제공한다. Control&Monitoring Application은 자바 기반으로 작성된 어플리케이션으로 기본적으로 리더를 제어하고 이를 모니터링 하도록 만들어진 어플리케이션이다. 추가적으로 Control Center의 역할 즉, 리더의 알람메시지를 지속적으로 수렴하여 이를 관리자가 Notify 또는 분석 할 수 있게 하는 역할도 수행한다.



[Fig. 2] Whole Block Diagram of RFID

2.1 Self Diagnosis Task

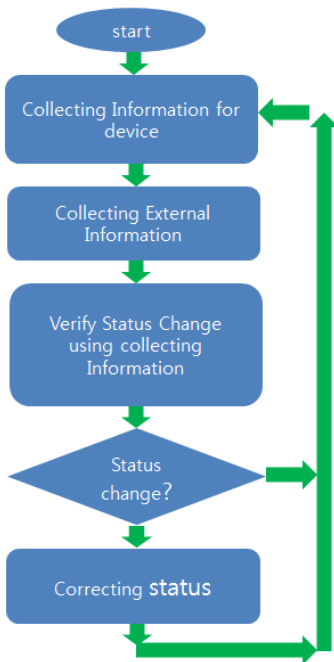
자가 진단에 따라 리더의 동작 상태를 체크하고 수정하는 모듈이다. 상황 정보를 숙지 한 뒤 critical한 문제에 대해서는 상위 시스템에 자동으로 보고하며, 이후 문제 해결을 위한 해결 동작을 수행하게 된다. 기본적인 동작은 쓰레드를 통해 동작하는 독립된 프로세스에서 다음과 같은 기본 시퀀스를 반복한다.

(1) 해당 프로세스를 통해 수집되는 정보

- ① 내부 수집 정보
 - RF 회로가 동작 중인지 여부
 - 온도 정보
 - 안테나 체결 상태 정보
 - 메모리 사용정보
 - RF 회로 관련 옵션 정보
 - 인벤토리 성능에 관련된 수치 정보
 - 주파수 별 사용 여부 정보
- ② 외부 수집정보
 - 업그레이드 가능여부

(2) 정보 수집 해결 방법

해당 정보 수집에 따라 다음과 같은 기본 해결 방법을 조치한다. 해당 내용은 업그레이드를 통해 추가적인 조치 및 해결 방법의 추가가 가능하다.

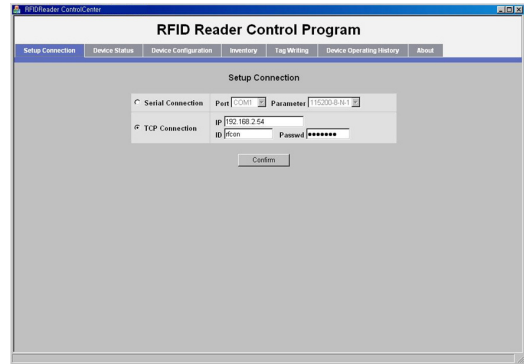


[Fig. 3] Self Diagnosis Task

3. 자가 진단 플랫폼을 탑재한 RFID Reader 성능 시험

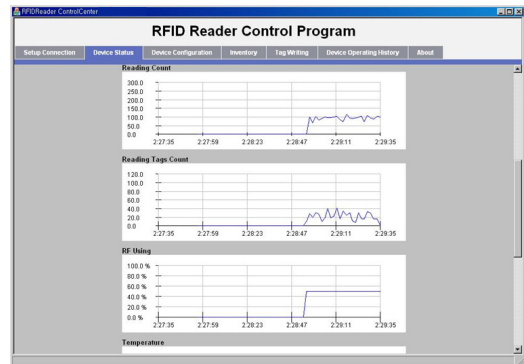
자가 진단 플랫폼을 탑재한 RFID Reader의 성능 시험을 리더와 연동 시험을 수행하였다. Reader와의 통신을 수행하는 방식으로는 사용자가 원하는 방식으로 Serial

또는 TCP/IP 둘 중 하나를 선택할 수 있도록 구성하였다. Fig. 4는 RFID Reader의 제어프로그램의 실행 화면이다.

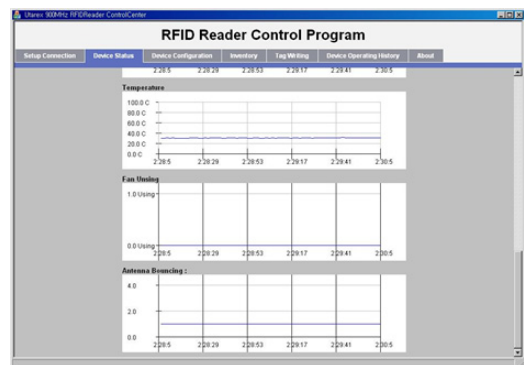


[Fig. 4] Reader Control Program

READER의 현재 Setting된 Connection상태와 동작시 발생하는 Reader의 온도, FAN 동작 유무, Reader의 효율과 Tag의 Reading횟수 등의 변화량을 User가 한눈에 알 수 있도록 그래프로 실시간 Display 되는 것을 볼 수 있다.



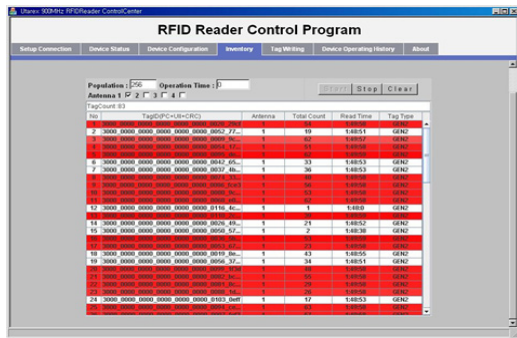
[Fig. 5] Window of running Reader Control Program



[Fig. 6] Window of running Reader Control Program

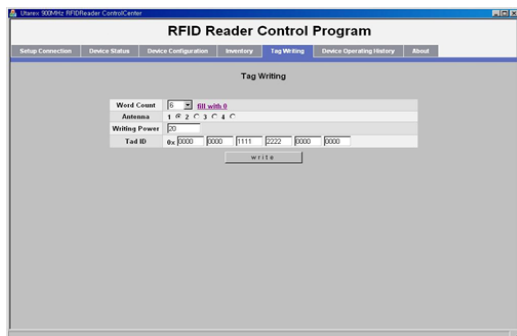
Device Configuration에서는 Network 설정 및 Reader의 동작 환경을 Setting 할 수 있다. RFID Tag를 개발된 Reader로 Read 및 Write시 User가 동작 환경에 맞게 RF Power 출력을 조정 할 수 있고, 4port의 안테나를 User가 적용하고자 하는 환경에 맞게 선택을 할 수 있다. 또한, Reader의 setting된 주파수 테이블을 볼 수가 있다.

인벤토리의 경우 RFID Tag를 Reading 하여 아래의 그림과 같이 Tag ID, Reader와 Connection 된 안테나, 각 Tag를 읽은 횟수, Total횟수, 시간, type등을 Inventory창에서 Display가 된다. 여기서 Tag가 reading 될 시는 붉은 색으로 표기가 되며, reading이 되지 않을 시는 붉은색이 점점 연하게 되면서 백색 바탕으로 변하게 된다. 또한, Reader의 동작 시간을 ms 단위로 User가 원하는 시간으로 setting 할 수 있는 부분이 Operation time란 이다.



[Fig. 7] Window of Inventory

아래의 그림과 같이 Tag UID를 User가 원하는 Word 단위의 ID로 Writing이 가능하다.



[Fig. 8] Window of tag writing

4. 결론

RFID 시장에서 성장률이 가장 높은 물류/유통 분야를

볼 때 물류/유통 분야 또는 소규모 작업장에서 여러 스텝의 체계가 필요하다. 이러한 환경에서 RFID READER의 제품의 성능은 가장 중요한 FACTOR 가 된다. 이는 RFID READER에서의 주파수 운용의 지원이 이루어지지 않으면, RFID를 적용하는데 있어 많은 어려움이 있을 수 있으며, 좁은 공간의 많은 리더 사용으로 인한 관리에서도 많은 어려움이 있을 수 있다. 본 연구를 통해 복수 리더 환경 및 전체 업그레이드 상황 보고 등은 매우 중요한 기능이라고 할 수 있다. 본 논문에서는 자가 진단 기능을 갖는 RFID 리더 플랫폼에 대한 연구를 수행하였다.

본 논문을 통해 연구된 자가 진단 기능을 갖는 RFID 리더 platform은 자동 상태 인식 기능 및 보고 기능이 탑재되어 있고, 자동 업그레이드 기능과 복수 리더 환경에서 주파수 운영 정책을 사용하기 때문에 앞으로 시스템의 전체적인 운영 환경이 점점 대형화 되고, 멀티 환경에서의 활용도에서 많으며, 국내 RFID 시장 뿐 아니라 세계시장에서 많이 발생하는 요구를 충족할 수 있는 기술이다.

이처럼 READER에 자가 진단 PLATFORM을 채택하게 되면 수요자의 관리 요소에 대한 비용을 최소화 할 수 있고 RFID READER의 손실을 최소화하여 READER의 사용기간을 늘릴 수 있으므로 재투자의 비용을 최소화 할 수 있을 것이다. 또한, 국내에 유통되고 있는 외산 리더의 질주를 막을 수 있으며, 제품을 해외로 수출 할 수 있는 판로 개척이 가능 할 것으로 판단된다. UHF 900MHz RFID READER의 활용의 편의성을 인지하게 되면 산업적 투자로 이어져 업계로 확산되면 RFID 시장의 성숙을 조속히 이루어 낼 수 있을 것으로 사료된다.

References

- [1] Wang Xiaohua, Zhou Xiaoguang, SUN Baisheng : Design for UHF RFID Reader and Selection for Key Parts",IEEE conference 2007, pp. 2913-2916, (2007) DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/ICAL.2007.4339079>
- [2] H. Roh,: Design & Fabrication of Reconfigurable UHF RFID Reader, a master's thesis in KyungHee University,(2010)
- [3] Klaus Finkenzeller,,: RFID Handbook 2nd Edition, Wiley, (2003). DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/0470868023>
- [4] D. Ahn, "Multiple connection Protocol of RFID Reader", Journal of Korean communication society, Vol. 24, No. 5, May, pp124-134 (2007)
- [5] K. Cha, A. Ramachandran, and S, Jagannathan, :Adaptive

and probabilistic power control algorithms for dense RFID reader network, in Proceeding of the 2006 IEEE Conference on Networking, Sensing and Control (ICNSC'06), pp.474479, (2006)

DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/ICNSC.2006.1673192>

- [6] ISO/IEC JTC 1/SC 32/WG 4, Information Technology automatic identification and data capture techniques - Radio frequency identification for item management - Part 6:Parameter for air interference communications at 860MHz to960MHz, ISO/IEC FDIS 18000-6, November 2003.

김 선 엽(Sun-Youb Kim)

정회원



- 1993년 2월 : 원광대학교 전자공학(공학사)
- 1995년 2월 : 원광대학교 대학원 전자공학과(공학석사)
- 2001년 2월 : 원광대학교 대학원 전자공학과(공학박사)
- 2006년 9월 ~ 현재 : 남서울대학교 정보통신공학과 조교수

<관심분야>

초고주파 통신용 회로, 광통신응용