

RFID 인프라를 활용한 보안통제 시스템 모델링

김경우*, 김영호*, 김태호*, 황신우*, 조성목*
*동명대학교 정보보호학과
e-mail:smcho@tu.ac.kr

Security control system modelling utilizing RFID infra

Kyoung-Woo Kim*, Young-Ho Kim*, Tae-Ho Kim*,
Shin-Woo Hwang*, Sung-Mok Cho*

*Department of Information Security, TongMyong University

요 약

Ubiquitous 시대의 도래와 함께 RFID는 Ubiquitous 기술의 핵심적인 역할을 담당하고 있으며, RFID를 읽고 관독하는 단말기의 개발 역시 매우 중요한 기술개발 분야이다. 본 논문에서는 RFID중 현재 교통카드 등에서 많이 사용되고 있는 RFID 13.56Mhz와 보안회사에서 사용하고 있는 125Khz의 인프라를 그대로 사용할 수 있고, TCP/IP 통신을 통해 위치과약, 출입통제, 보안통제 등의 응용이 가능한 시스템을 모델링하고자 한다. 기존의 로컬 RFID 방식은 기업체 내에 별도의 서버를 두어 운영하기 때문에 관리문제, 기술문제 등의 애로사항이 빈번하게 발생하는 문제점이 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해소할 수 있도록 TCP/IP로 연결된 중앙관리 서버를 사용하여 보안통제가 가능하도록 시스템을 모델링함으로써 RFID 인프라의 설치, 이전 및 관리 등이 용이하도록 보안통제 시스템을 구성하였다.

1. 서론

Ubiquitous 시대를 맞이하는 현대 사회에서 RFID는 Ubiquitous 시대의 핵심적인 역할을 담당하고 있다. 그러므로 RFID는 Ubiquitous의 꽃이라 칭할 만큼 RFID의 역할과 기능을 응용한 분야가 다양하다. 이때 RFID의 정보를 처리해 주는 것이 바로 ‘RFID 리더기’이다.

현재 다양한 형태와 기능을 가진 ‘RFID 리더기’가 출시가 되어 있고 여러 분야에 응용되고 있다. 우리 생활 주변에서는 교통카드, 현금카드 등과 기업에서는 각종 출입 인증 카드 등이 이미 알려진 RFID의 사용 예로 들 수 있다.

=====

본 논문은 교육인적자원부와 산업자원부의 출연금 및 보조금으로 수행한 산학협력 중심대학 육성사업의 연구결과입니다.

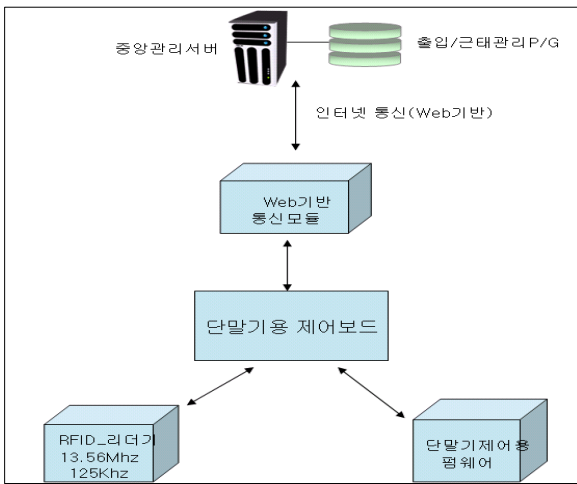
일반적으로 20명 이상의 중소기업의 출입/근태관리는 효율적인 경영정보 및 인사관리의 중요한 일부분이다. 출입/근태관리 시스템은 기존의 타임카드 또는 수작업 시 발생할 수 있는 문제점을 개선하고 정확하고 빠른 급여계산을 위해 사용될 수 있으며, 관리 업무의 효율성과 ERP프로그램과의 연계로 중소기업의 관리업무 효율성을 극대화 할 수 있다. 그런데 기존의 출입/근태관리 시스템은 높은 구입비용, 복잡한 운용방법과 유지보수의 어려움으로 제대로 된 효과를 보지 못하고 있다. 또한 기업체의 기존의 근태단말기는 펀치카드 또는 수작업으로 근태관리를 하였고, 근태관리를 위한 프로그램, 펀치 카드, 카드 단말기 및 관리 서버 등의 복잡한 시스템을 구성하여야 했다.

본 논문에서는 위에서 언급된 문제점들을 해결하기 위해 TCP/IP 기반의 중앙관리 서버를 사용하여 보안통제가 가능한 RFID 멀티리더기를 모델링하였다.

2. 시스템 설계

2.1 시스템 구성도

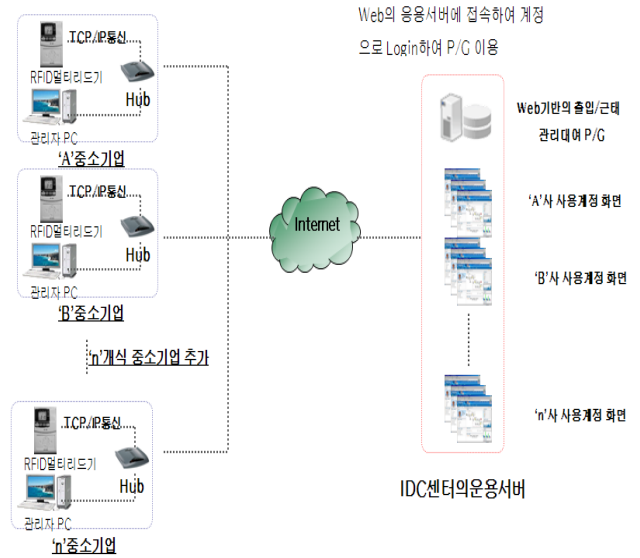
그림1은 기능중심의 모듈 개념도이며, 그림2는 TCP/IP로 연결된 전체 시스템 구성도이다. 비접촉식 RFID 13.56MHz(교통카드호환) 정보해독이 가능한 단말기(Reader)를 통하여 각 기업마다의 정보를 읽고, 읽어 들인 정보를 TCP/IP를 통해 WEB에 접속하여 중앙관리서버와 Connection하여 중앙관리 서버에 탑재된 출입/근태관리 프로그램이 이를 받아들여 정보를 가공하여 저장한다.



[그림 1] 전체 구성도(모듈중심)

2.2 RFID리드기의 범용성과 Infra 배경

'RFID 리드기'의 범용성을 높이기 위해선 여러 주파수대역을 가진 RFID를 해독할 수 있는 기능을 가져야 한다. 또한 일반적으로 있는 각종 RFID 중에 가장 많이 쓰이고 있는 Infra를 활용 한다면 개발된 'RFID리드기'의 적용분야가 다양해진다. 가장 많이 쓰이는 RFID 주파수 대역은 13.56MHz 대역과 125Khz 대역이므로 이 두 가지 주파수 대역을 인식할 수 있는 'RFID멀티리드기'라면 이미 Infra는 구축이 되어 있으므로 범용성과 실효성을 얻게 될 것이다.

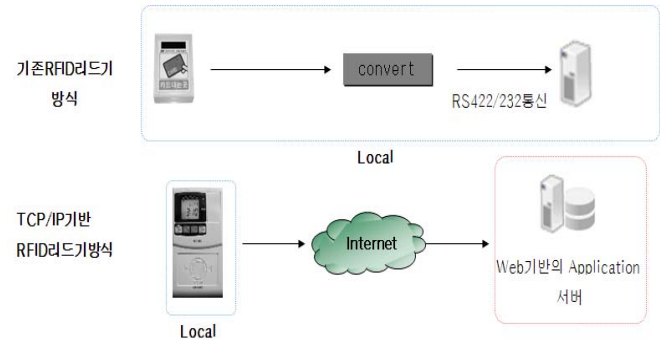


[그림 2] 전체 시스템구축 구성도(H/W, S/W)

2.3 TCP/IP기반의 RFID 멀티리드기

'RFID 멀티리드기'에 TCP/IP 통신 기능과 Processor 모듈을 내장하여 Application Server와 통신이 가능하도록 구성 하였다.

기존 RFID리드기는 대부분이 RS232C 또는 RS422의 방식이라 convert를 거쳐 서버에 접속하므로 Local을 벗어날 수 없을 뿐더러 서버와의 거리에 제한이 있고, 구성이 복잡해진다.



[그림 3] 기존과 TCP/IP기반의 RFID리드기 방식비교

2.4 RFID멀티리드기의 주요한 기능

본 논문의 핵심이라 할 수 있는 기능이 TCP/IP기반에 Micom이 추가되어 있는 기능이다.

TCP/IP기반이므로 단말기가 독립적으로 인터넷에 접속을 하여 Micom에 의해 제어되어 여러 기능이 구현될 수 있다. 또한, 단말기 모듈은 RFID가 쓰이는 곳 어떤 분야에도 적용이 가능해지므로 어떤 형태의 어플리케이션도 Web기반으로 개발되어 접목이 가능한 확장성을 가지고 있다.

따라서 향후 단말기와 융합하여 Web기반의 인사급여 및 출입통제, 각종 보안관련 시스템도 TCP/IP 기반이므로 이에 대한 응용도 가능하다.

추가기능	내 용	비 고
기본 기능	RFID를 이용한 Web기반 Application 응용 - 중소기업용 근태/인사급여 시스템 - 중소기업용 기결결영정보 시스템	
컨트롤러 기능	RFID를 이용한 각종 제어관련 시스템 - 출입관리 Gate 제어 - 주차장 출입/통제 시스템 - 보안관리 통제 시스템 etc...	
전자화폐 기능	교통카드를 이용한 교통카드 충전/ 각종 지불 시스템 - 무인Kiosk를 이용한 학사행정 지원 서비스 (제적증명서, 성적증명서 등 각종 증명서 발급/지불) - 유통용 지불단말기 각종 편의점 및 문방구 등 실시간 지불 시스템 - 각종 POS의 전자화폐 지불 시스템	

[그림 4] RFID멀티리드기 Module의 확장성

2.5 Web기반의 출입/근태관리 대어 Application

‘RFID 멀티리드기’가 TCP/IP 통신이 가능하다면 인터넷을 이용하여 멀티리드기의 해석 정보를 인터넷이 되는 곳이면 어디든 송수신이 가능하다. 이러한 장점을 이용하여 중소기업의 애로사항인 서버시스템 및 응용프로그램의 유지 보수 관리의 불편함을 해소할 수 있다.

Web기반으로 구축된 출입/근태관리 대어 Application 서버는 IDC센터 또는 구축사의 전산소에서 독립적으로 유지/관리되므로 과제의 결과물을 이용하는 중소기업은 단지 인터넷을 이용하여 중소기업별로 발급된 계정대로 Web기반의 Application을 이용할 수 있다.

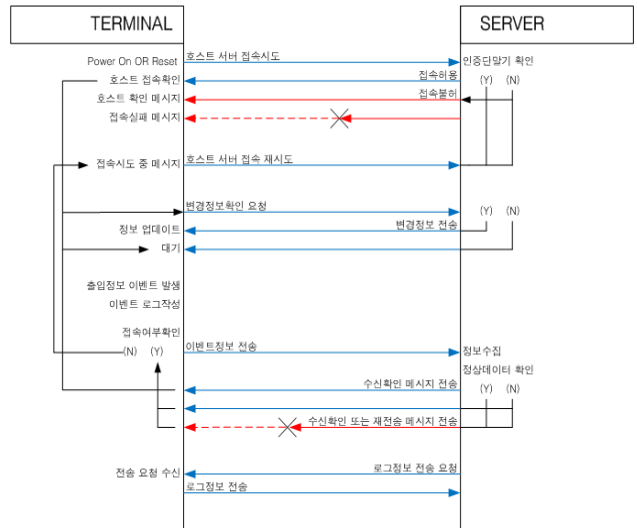
2.6 단말기와 서버 간 통신흐름도

그림5는 단말기와 서버와의 통신흐름을 나타낸 그림이다. 단말기가 POWER ON RESET 또는 사용자 Hardware Reset 이 실행되거나, 접속이 끊어졌을 경우 단말기로 부터 서버로 접속 시도를 하는 단계 부터 기술 되었다. 단말기는 서버로 접속을 시도하게 되는데 이때 단말기는 단말기가 가지고 있는 MAC ADDRESS, 단말기 S/N 번호를 같이 전송하게 된다. 서버는 단말기로 부터 들어온 MAC ADDRESS와 단말기 S/N를 가지고 유효한 단말기 번호 인지를 검사하게 된다. 유효한 단말기 일 경우 접속허용 응답을 보내고, 유효단말기가 아닌 경우는 접속 불가 응답을 보낸다. 단말기는 서버로 부터 접속 허용 응답을 받으면 변경정보가 있는지 확인 요청을 하게 되고, 서버는 변경 정보가 있을 경우 다운로드 하여 주면 된다. 단말기는 카드인증 이벤트

가 발생하면 서버가 접속되어 있는 경우 데이터를 서버로 전송을 한다. 이때 서버는 데이터 수신 여부를 확인 하고 데이터가 정상 수신 되었다면 정상수신 응답을 보내고, 데이터가 손상이 된 경우에는 재전송을 요청한다. 단말기는 서버로 부터 재전송 요청을 받으면 해당 데이터를 다시 서버로 전송하고, 정상 수신 응답이 오면 전송 루틴을 종료 한다.

서버는 접속이 이루어진 후에 단말기에게 LOG DATA 전송을 요청하게 된다. 단말기는 LOG DATA가 있는지 확인하고 있을 경우 서버에 LOG DATA를 전송하고 없을 경우는 LOG DATA가 없다고 응답을 한다. 서버와 단말기는 이 루틴의 조합 및 반복 적인 통신을 하게 된다.

Communication Flow from/to HOST Server



[그림 5] 단말기와 서버의 통신 흐름도

2.6 비즈니스 모델의 타당성

IT 기술이 발전하면서 업무의 처리속도와 다양한 IT기술의 접목으로 현대 사회인은 IT기술을 배제하고서는 살 수 없을 만큼 IT기술이 곳곳에 사용되고 있다. 하지만 이렇게 IT기술이 발전함과 동시에 응용되면서 사용자 또는 사용 중소기업의 애로사항 또한 증가하는 것이 현실이다. ‘시스템 구축의 복잡성’, 그리고 ‘초기 구축비용의 부담’, ‘시스템 전문운용인력 보유의 부담’ 등으로 구축 중소기업의 애로사항이 매우 다양하다. 이러한 문제점으로 인하여 실질적인 구축이 힘들 뿐더러 잦은 장애로 시스템 유지의 불안함이 발생하여 초기 도입을 꺼려하고 있다.

본 논문에서는 이러한 애로사항을 취합하여 해결해 나갈 수 있도록 모델링 하였다.

2.7 기존 시스템과 TCP/IP기반 시스템 구성 비교

실질적으로 TCP/IP기반의 RFID멀티리드기 만 있으면 구축이 가능하므로 중소기업에서의 구축상의 문제를 고민할 필요가 없다. RFID카드를 직원이 기존에 쓰는 교통카드로 대처가 되므로 별도의 구입이 필요 없게 된다.

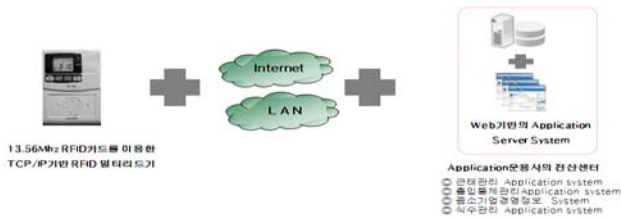
[표 1] 시스템 구성 비교

	RFID 구입	RFID 리더기 구입	convert	자체 서버 구축	응용 Application 구입	시스템 전문관리 인력	비 고
기존 시스템	초기구축시 구입	구입 PS422 방식	필요	필요	필요	필요	
TCP/IP 기반 시스템	기존쓰는 교통카드 활용	TCP/IP 기반의 리더기	X	X	X	X	

3. TCP/IP기반 시스템의 기대효과

3.1 RFID멀티리드기 Module의 응용분야

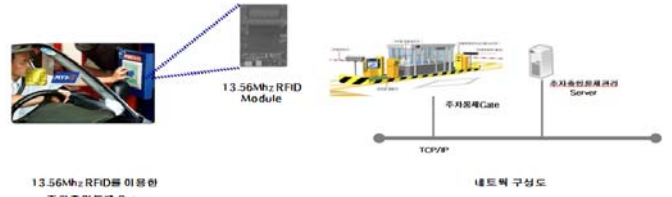
그림7, 그림8, 그림9 및 그림10은 본 논문에서 모델링한 시스템을 응용할 수 있는 분야에 대하여 개념도를 그린 것이다.



[그림 7] TCP/IP기반의 RFID멀티리드기 + Web기반의 Application 조합



[그림 8] TCP/IP기반 단말기 Module + Controller를 이용한 출입통제 제어분야



[그림 9] TCP/IP기반 단말기 Module + Controller를 이용한 주차장 관리 시스템



[그림 10] TCP/IP기반 단말기 Module + 전자화폐기능을 추가한 무인충전/학사행정업무

4. 결 론

RFID는 소형 전자칩과 안테나로 구성된 전자 태그를 사물에 부착하여 전자태그의 고유 주파수를 통해 사물을 인식하거나 사물이 주위 상황을 인지할 수 있게 하고, 기존 IT 시스템과 실시간으로 정보 교환/처리를 할 수 있도록 하는 기술이다. 본 논문에서는 RFID멀티리드기가 읽어 들이는 정보를 네트워크를 통해 Application서버로 전송하여 관리의 효율성을 극대화 시켜줄 수 있도록 하였다. 또한 TCP/IP기반의 RFID멀티리드기는 높은 구입비용, 복잡한 운용방법과 유지보수의 어려움을 겪고 있는 중소기업의 입장으로 연계했을 때 소규모투자로 전문운용 인력이 필요 없고 유지보수의 어려움이 전혀 없는 새로운 구성 방식의 출입/근태관리 단말기를 적용할 수 있도록 설계되었다. 현재 쓰이고 있는 ID & 스마트카드, 유통/물류 상품태그 등과 같은 곳에도 연동되어 연구가 계속된다면 향후 다양한 Ubiquitous 환경구현이 앞당겨 질 것이다.