

# WindowsCE 기반 통합형 RFID에서의 이력관리 방법 Record Management unified RFID System based on WindowsCE

최자영\*, 김태성, 박홍성  
(Jar-Young Choi and Hong-Seong Park)

Abstract : This paper, suggest the Rrecord Management solution for unified RFID leader System based on WindowsCE. The unified RFID Reader System consider of RFID Module, GPS Module, CPU Module, WLAN(or CDMA) Module and DB into Local DB and Remote DB for effective Rrecord Management Systems.

Keywords: Unified RFID Reader, Record Management, Module, WindowsCE, DB

## I. 서론

RFID리더기는 단순 리더기의 기능만 가지고 있다. 근래에는 RFID의 단순한 Tag의 인식뿐 아니라 다양한 응용으로서의 확장성을 요구하고 있다[1]

다양한 응용을 위해서는 리더기에서 읽은 데이터의 처리 및 네트워크 기능, DB 활용 등이 전제되어야 한다. 그러나 기존 RFID 리더기에서는 통합형 RFID 리더기가 아니므로 읽은 Tag 데이터 처리만 가능하고 DB및 다양한 응용에 제약이 있으며 또한 RFID 리더기에 DB를 이식하는 것은 메모리 등에서 문제가 생길 수 단점이 있다.

통합형 RFID 리더기는 기본적으로 Tag를 읽는 기능과 데이터를 처리 할 수 있는 기능 및 인터넷 사용을 기본으로 구성되어 있으며 Local DB와 Remote DB를 구축하여 다양한 응용 모델에 적용 할 수 있는 구조를 가진다. 따라서 이력관리 및 물류 관리를 효과적으로 할 수 있는 기능을 가지고 있으며 사용자의 편의성을 제공하는 등의 장점이 있어 응용 시스템에 다양하게 적용될 수 있다.

본 논문에서는 WindowsCE를 기반으로 한 통합형 RFID를 구현하여 응용으로 어린 학생의 이력관리에 적용한다. 이러한 구현 모델을 위하여 학생 이력관리용 통합형 RFID 리더기는 RFID모듈, GPS 모듈, CPU Module, WLAN(CDMA) Module로 구성되어 있으며 효과적인 학생 이력관리를 위해 Local DB와 웹 서버 측의 Remote DB와의 접근 방법을 쉽게 할 수 있는 모델을 구현한다

논문의 2장에서는 기존의 RFID기술에 대해서, 3장에서는 통합 리더기에 적용된 자체 이력관리 솔루션에 대해 설명하고 마지막에 결론을 맺는다.

## II. 기존의 RFID 기술

한 개의 리더로 여러 대역의 RFID 태그를 인식할 수 있는 기술, PDA 등에 부착되는 휴대형 리더, 다양한 RFID 제품을 인식할 수 있는 멀티프로토콜 리더 등 복합 기능을 갖는 제품들이 등장하고 있다[2].

현재 RFID 리더 기술 제품 개발의 세계적인 추세는 많은

정보를 먼 거리에서 인식할 수 있는 UHF 및 2.45GHz로의 경쟁이 치열하게 전개되고 있다. 미들웨어로는 RFID 기반 미들웨어와 데이터 스트림 처리 소프트웨어로 구분할 수 있는데 대표적인 RFID 기반 미들웨어로는 선마이크로시스템의 자바플랫폼 기반의 이벤트 관리기인 SUN Savant를 들 수 있으며 CatTech사의 TagWare도 데이터 해석 및 다양한 표준 인터페이스 기능을 제공한다. 또한 ConnectTerra사는 이동 환경 서비스를 지원하고 비즈니스 로직 구성 및 관리를 지원하는 iMotion을 개발했고, 에릭슨사는 Savant 규격의 RFID enterprise 미들웨어를 개발하였다. 미들웨어 개발의 대표적인 해외 벤더로는 IBCO사, SUN Microsystems사, IBM사, OATSystem사 등을 들 수 있으며 RFID 관련 소프트웨어 개발의 대표적인 해외 벤더로는 SAP사와 Provia 소프트웨어사 등을 들 수 있다. 그 밖에서 시스템 통합 등 RFID SI의 대표적인 해외 벤더로는 IBM사, Accenture사, Xterprise사 등을 들 수 있다[3,4].

기능 또한 단순한 리더기의 읽기 기능을 원하는 것이 아니라 여러가지 기술을 접목시키려 하고 있으며 이미 RFID 미들웨어 및 소형 CPU를 탑재하여 RFID의 기능을 확장, 다양한 응용 시스템에 적용하려 하고 있다.

## III. 통합 RFID 이력관리 시스템

### 1. 리더기의 구조

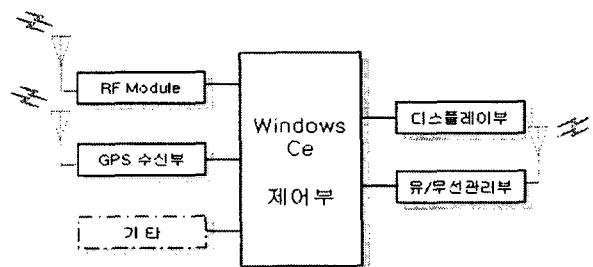


그림 1. 통합 RFID 리더기의 H/W 구조  
Fig. 1. Unified RFID H/W Structure

우리는 통합 RFID 리더기를 기반으로 WindowsCE를 탑재하여 각기 다른 모듈을 제어할 수 있도록 되어 있다.

시스템을 파트별로 구분하면 태그에 기록된 정보를 비접

측으로 관독하는 RF모듈과 GPS 신호를 수신하여 차량의 위치정보를 수신하는 GPS수신부 RF모듈로부터 수신한 태그 신호를 필터링하고 각 모듈을 통합해주며 자체 DB의 데이터 저장 및 관리를 수행하는 WindowsCE 제어부와 제어에 따라 승·하차 관련 데이터를 화면에 표시해주는 디스플레이부, 제어부의 제어에 따라 태그로부터 관독한 데이터, GPS 수신부로부터 수신한 차량 위치정보 데이터를 저장하는 데이터베이스(DB) 및 제어부의 제어에 따라 태그 정보 또는 학생 이력 관리 데이터를 무선으로 송수신하는 무선 관리부를 포함한다[그림1,2]

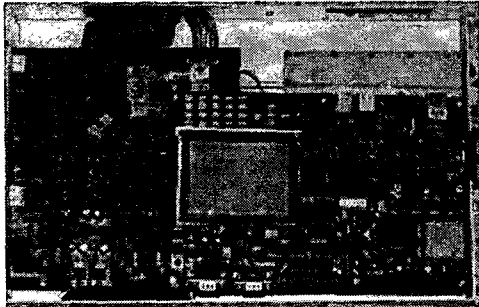


그림 2. 통합 RFID 리더기 H/W 구조  
Fig. 2. Unified RFID Reader H/W structure

2. 응용 소프트웨어 구조

여러 가지 디바이스로 통합된 통합 RFID 에서 효과적인 이력관리 시스템을 운용하기 위한 통합리더기의 응용 소프트웨어를 개발하였다

응용 소프트웨어는 RFID 리더기로 수신된 데이터를 처리하는 부분과 이를 Local DB 와 Remote DB 와 연동하는 부분이 있으며 수신된 위치정보에 따라 학생의 승 하차 위치를 인식하며 다양한 통신프로토콜을 통해 외부와의 무선접속이 가능한 소프트웨어 구조이다[그림 3].

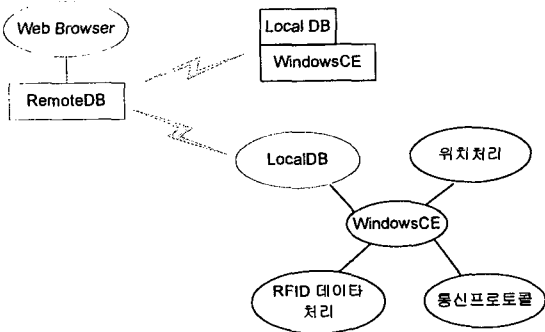


그림 3. 응용 소프트웨어 구조  
Fig. 3. Software Architecture

전체 흐름은 RFID 리더기가 ON 되면 자동적으로 위치정보 수신이 되고 학생이력은 Remote DB 에서 Local DB 로 다운로드 되어 진다.

위치정보를 수시로 처리하고 차량 탑승이 완료될 때까지 RFID Reader 가 인식한 ID 를 통해 학생의 정보가 출력되면 이전에 서버에서 다운로드 된 이력과 비교 후 실질적으로 탑승한 인원, 미 탑승인원을 출력함

과 동시에 데이터는 서버로 무선으로 전송이 되며 Remote DB 는 Update 된다..

이와 마찬가지로 차량의 위치가 이동되어 하차 지역에 도착하면 GPS 를 통해 수신 받은 위치 정보가 학생의 하차 지역과 일치하게 되고 RFID LCD 에는 하차명단이 디스플레이 된다. 하차가 완료되었을 경우 학생 하차명단이 작성되어 승차 때와 마찬가지로 Remote DB 에 전송되어 Update 된다. 이후 웹 서버에서는 웹사이트를 통해 학생의 하차 지역 및 이력 실시간으로 확인한다.

2.1. Local 이력관리

기존의 리더기와는 다르게 자체 DB로 이력을 관리하게 된다. 리더기의 이력관리를 위하여 차량에 리더기 시스템을 도입하여 학생의 등 하교를 관리하는 시나리오를 전제로 이력관리를 테스트하였으며 그림 4와 같은 시나리오로 전개하였다.

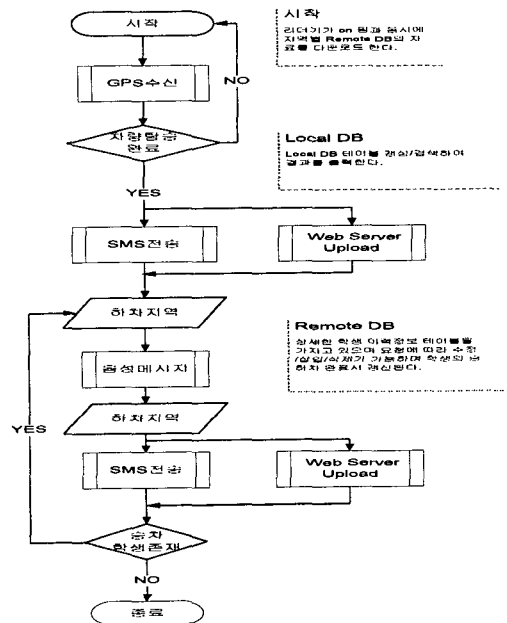


그림 4. 구현 시나리오  
Fig. 4. My Scenario for implementation

이 부분에서 학생을 관리하기 위해 가장 중요한 것은 학생의 출입을 어떻게 관리하는 것이 가장 중요하였다.

이에 우리는 차량 입구에 안테나를 하나 배치하고 다른 하나는 차량의 중앙에 배치한 다음 입구에서 안테나 1로 읽은 학생의 이력을 출입이 모두 완료되었을 때 차량 내의 안테나 2로 Tag를 재 스캐닝하여 각 안테나 별로 들어온 데이터를 비교하는 방식으로 출입을 인식하며 자체적으로 구현된 소프트웨어에 의해 학생의 정보가 출력되도록 하였다

그림 5은 학생이 차량에 탑승할 때 태그 인식 후 자체 DB 에 출력 된 내용으로서 학생이 탑승하면 아래와 같이 정보가 입력되며 확인할 수 있다.

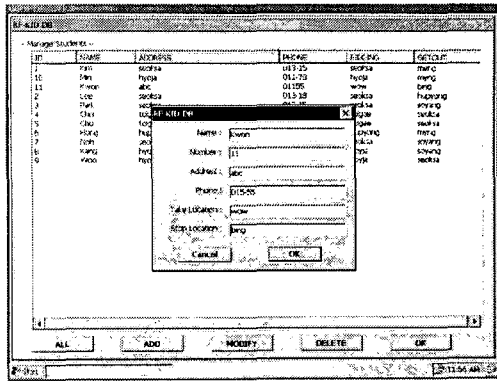


그림 5. 데이터 베이스 테이블  
Fig. 5. Database Table

이후 학생의 출입이 완료됨과 동시에 리더는 서버로부터 수신된 학생의 이력과 현재 출입된 학생의 이력을 비교한 후 자체 DB에 저장된다.

리더기에는 GPS수신기가 통합되어 있다. 현재 리더기의 위치정보를 인식하고 어린 학생의 하차지역을 미리 알 수 있어 기존에 저장된 학생의 하차 정보와 비교하여 적절한 위치에 차량이동 시 학생의 하차지역을 미리 알려주게 된다[그림 6].

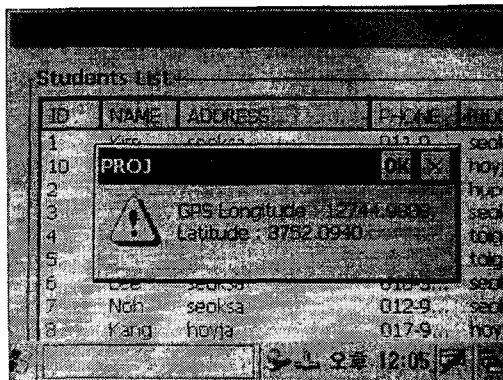


그림 6. GPS 수신 모듈  
Fig. 6. GPS Receive Module

위에서와 같이 통합 리더기에서 자체적으로 학생이력관리는 이루어지고 만약 학생의 정보가 잘못되었을 경우나 추가/수정/삭제 할 경우 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 기능으로 추가하였으며 리더기의DB가 수정됨과 동시에 웹 서버의 DB는 자동으로 갱신된다.

**2.2. Remote 서버 이력 관리**

Local에서 학생의 이력을 전체적으로 관리하는 것보다 필요한 정보만으로 관리하며 상황에 따라 효과적으로 관리하기 위한 방법으로 중앙 웹 서버를 통해 전체 DB를 관리하고 지역 및 용도에 따라 필요한 DB를 다운로드 하여 쓸 수 있도록 하였다.

일반적으로 임베디드 시스템에서 웹 서버의 MySQL DB를 접근하고 제어 하기 위한 방법으로 ODBC를 사용하려고 하였으나 임베디드 장치의 ODBC 모듈의 사용이 용이하지 않고 MR(Merge & Replication) 이나 RDA(Remote Data Access) 등

의 DB간 동기화를 가능하게 하는 방법은 Windows CE에 SQLCE를 설치하여 사용해야 하며 DBMS의 설치는 기존의 임베디드 장치의 작은 DB의 목적과 부합하지 않는다. 이에 WindowsCE를 탑재한 RFID 리더기에서 이력관리 솔루션으로서 태그의 데이터를 리더기에서 처리하는 시스템과 자체적인 Local DB와 웹 서버 측의 Remote DB와의 접근 방법을 쉽게 할 수 있도록 하였다[그림 7].

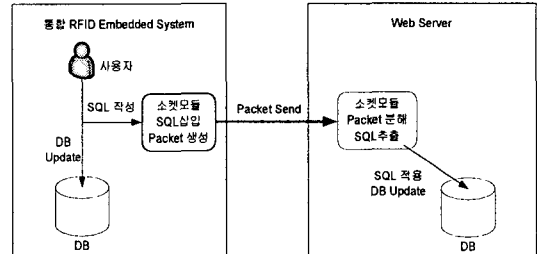


그림 7. 데이터 베이스 모듈  
Fig. 7. DataBase Module

TCP/IP 통신을 이용하여 데이터를 송수신하며 웹 서버 모듈은 데이터 수신 이외에 데이터 베이스 제어 루틴이 존재한다. 임베디드 장비에서 자신의 데이터 베이스를 수정할 때마다 데이터 베이스 수정과 동시에 웹 서버의 데이터베이스에 적용할 SQL 문을 작성을 한다. 그리고 웹 서버의 데이터베이스에 변경된 정보를 등록시키기 위하여 SQL 문을 TCP 메시지에 담아 웹 서버로 전송한다.

이를 수신한 웹 서버의 모듈은 데이터 패킷을 분해하여 SQL문을 찾아낸 후 ODBC 모듈을 이용하여 데이터베이스에 적용하여 DB를 갱신한다[그림 8,9].

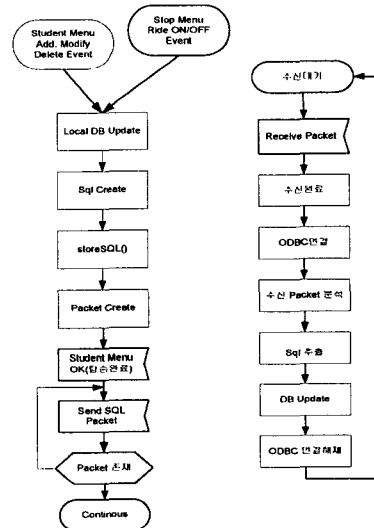


그림 8. 웹 데이터 베이스의 수신 모듈 플로우 차트  
Fig. 8. Web Database Receive Module flow

웹 서버의 통신 모듈은 텔넷 서버처럼 항상 외부의 접속을 대기하고 있으며 수신되는 메시지를 모두 데이터베이스에 적용한다. 임베디드 장치의 각 모듈들은 데이터베이스를 수정하는 동작 마다 SQL문을 작성하여 송신 모듈로 전달하

여 웹 서버로 전송하게 한다. 이때 웹 서버와 연결이 불가능한 경우 사용자에게 오류 메시지를 보여준 후 전송할 메시지를 버퍼에 저장한다. 저장된 메시지는 연결이 재개된 후 다음 메시지가 전송될 때 같이 전달되는 방식이다.

name	phone	address	gender	job
Kim	010-1234	Seoul	M	Student
Lee	010-5678	Seoul	F	Student
Park	010-9012	Seoul	M	Student
Choi	010-3456	Seoul	F	Student
Kim	010-7890	Seoul	M	Student
Lee	010-2345	Seoul	F	Student
Choi	010-6789	Seoul	M	Student
Kim	010-0123	Seoul	F	Student
Lee	010-4567	Seoul	M	Student
Choi	010-8901	Seoul	F	Student

그림 9. 원격 데이터 베이스  
Fig. 9. Remote DataBase

이후 Remote DB의 내용은 차량이 출발할 때와 정차할 때 이루어지고 이때 미리 설정해준 문자메시지가 부모에게 동시에 전송된다.

IV. 결론

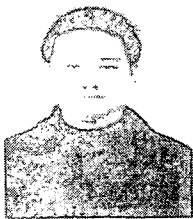
기존의 RFID리더기는 단순 리더기의 기능만 가지고 있으며 다양한 시스템에 응용하기는 한계가 있다. 그러나 앞으로의 RFID기술은 Ubiquitous Networking을 가능하게 하는 지능형으로서 고속 무선 비 접촉 인식 기술을 기반으로 된다. 이에 리더기 자체에서 다양한 분량의 응용 소프트웨어를 탑재하여 운영될 수 있도록 시스템을 유기적으로 통합하는 구조로 이루어져야 된다.

따라서 우리는 기본적으로 Tag 를 읽는 기능과 데이터를 처리 할 수 있는 기능 및 인터넷 사용을 기본으로 구성하고, Local DB 와 Remote DB 를 구축하여 다양한 응용 모델에 적용 할 수 있는 통합 RFID 리더기 관리시스템 및 응용어플리케이션을 개발하였다.

통합 RFID 리더기는 기존의 RFID 의 단순한 기능에서 벗어나 다목적으로 사용 할 수 있는 기능을 가지고 있으며 이를 응용모델로서 차량에서의 어린 학생 이력관리 시스템에 도입하여 동작을 확인하였다.

참고문헌

[1] Klaus Finkenzenlle, "RFIDHandbook", YoungJin.com, 2004  
 [2] 한중수,배성수,김경목 "Ubiquitous 기술(RFID 와 홈네트워킹)", 세화, 2005  
 [3] 박정현, "RFID 기술 소개," 전주대학교 벤처 교육프로시딩, 2005. 7.  
 [4] 박승창,남상열,류영달,이기혁,김완석 "유비쿼터스 센서 네트워크 기술" Jinhanmb.com, 2005



**최 자 영**  
 2004년 강원대학교 멀티미디어 졸업  
 2006년~현재 강원대학교 대학원 석사과정 재학중.  
 관심분야는 멀티미디어 통신



**박 흥 성**  
 1982년 서울대 제어계측공학과 졸업  
 1986년 동 대학원 석사. 1992년 동 대학 박사. 1983년~현재 강원대학교 전기전자 정보통신 공학부 교수. 2004년~현재 강원대학교 산학협력 중심 대학사업단장. 관심분야는 퍼스널 로봇, 지능형 공간, 무선 및 Ad-Hoc 네트워크