

# 기숙사 관리 자동화를 위한 무선 관리 시스템

박선호\* · 신현수\* · 오정훈\*\* · 이현관\*\*\* · 엄기환\*

\*동국대학교 전자공학과

\*\*대덕대학 정보통신공학부

\*\*\*호남대학교 인터넷소프트웨어학과

## Wireless Processing System for Automatic Management of Dormitory

Sun Ho Park\* · Heon Soo Shin\* · Jeong Hoon Oh\*\* · Hyun Kwan Lee\*\*\* · Ki Hwan Eom\*

\*Department of Electronic Engineering, Dongguk University

\*\*Department of Information and Communications, Daeduk College

\*\*\*Department of Inernet Software, Honam University

E-mail : kihwamum@dongguk.edu

### 요 약

본 논문은 RFID 시스템을 이용하여 기숙사 사생의 인적 정보 관리, 출입관리, 식당 이용 관리 등의 기능을 가지는 기숙사 관리 시스템을 제안한다. 제안하는 기숙사 관리 시스템은 RFID 하드웨어 시스템과 미들웨어, 응용프로그램으로 구성된다. RFID 하드웨어 시스템은 근접 거리에 적합한 13.56MHz 대역의 주파수를 사용하고, 미들웨어는 RFID 하드웨어 시스템의 입력 값을 RS-232c 통신 방식으로 받아들여 응용프로그램을 전달하며, 응용프로그램은 RFID의 고유한 태그 값을 데이터베이스화 하여 처리한다. 제안하는 기숙사 관리 시스템을 설계 제작하여 대덕대학 생활관에 설치하여 실험한 결과 유용성을 확인하였다.

### ABSTRACT

This paper propose a dormitory management system based on 13.56MHz RFID system. The proposed dormitory management system consists of three parts, the RFID hardware system, the middleware, and the application. RFID hardware system uses 13.56MHz frequency which is suitable for a close range. The middleware is implemented to accept the RFID hardware system values using RS-232c communication method and forward the values to the application. The application is designed to make the DB using the forwarded values, and works based on the DB. The efficacy of the proposed dormitory management system is verified by means of experiments. In the experiments, we set up the system to the dormitory of Daeduk College to show the improvement results of proposed system.

### 키워드

RFID, 13.56MHz, Dormitory Management System, Middleware, RS232c

### 1. 서 론

RFID(Radio Frequency IDentification)는 무선 주파수를 이용하여 수cm에서 수십 m 거리에 떨어져 있는 사물이나 사람에 부착된 태그(tag)를 인식하고, 인식된 태그가 지니고 있는 정보를 주고받을 수 있도록 하는 비접촉식 정보인식기술이다. 기존에 실생활에서 많이 사용하고 있음에도

불구하고 비, 눈, 오염 등 환경적인 요인에 의해 제약을 받는 바코드와 함께 극히 제한된 거리(수 mm~수십 mm)에서만 인식이 되는 마그네틱 카드를 대체할 수 있는 기술로 주목받고 있다. 특히, 모든 대상 사물에 통신기능의 있는 태그를 부착하고 이를 통해 사물의 정보 및 주변의 환경정보를 탐지, 네트워크를 통해 모든 정보를 관리한다는 USN(Ubiquitous Sensor Network) 개념을

실현하기 위한 필수적인 RFID 기술에 대한 관심이 크게 증가하고 있다[1-6].

본 논문에서는 기존의 바코드를 이용한 기숙사 관리 시스템을 개선하기 위하여 RFID를 이용한 기숙사 관리 시스템을 제안한다. 제안하는 기숙사 관리 시스템은 기숙사 사생의 인적정보 관리, 출입 관리, 식당 이용 관리 등을 RFID 시스템에 기반을 두어 설계하고 구현한다.

## II. 본 론

제안하는 기숙사 관리시스템은 크게 RFID 하드웨어 시스템부분, 미들웨어부분, 응용프로그램 부분으로 구성된다.

그림 1은 제안하는 기숙사 관리 시스템의 전체 구조도이다.

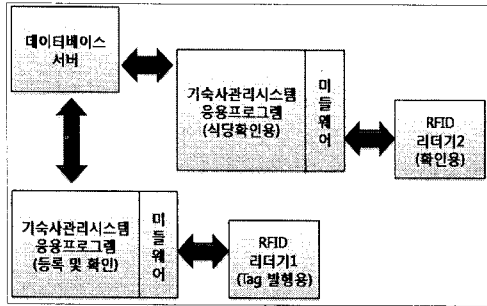


그림 1. 기숙사 관리 시스템 구조도

### 2-1. RFID 하드웨어 시스템

제안하는 기숙사 관리 시스템의 RFID 하드웨어 시스템부분은 RFID 리더기, 태그로 구성된다. RFID 리더기와 태그는 13.56MHz의 주파수 대역을 사용하며, ISO 14443A[8] 규격을 지원한다. RFID 리더기의 시스템 구성도는 그림 2와 같다.

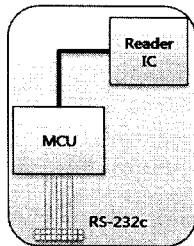


그림 2. 13.56MHz RFID 리더기 시스템 구성도

그림 2의 Reader IC는 RFID 태그와의 통신을 위한 칩으로써, Philips 사의 RC500/632[7-9] 칩을 사용하여 구현하며, 리더기의 제어를 위한 MCU(Micro Controller Unit)은 ATMEL 사의 ATmega 128을 사용한다[9]. 리더기의 제어 동작을 위한 펌웨어는 주기적으로 Reader IC에 읽기

신호를 보내어 Reader IC에 태그의 입력이 있으면 그 값을 받아 RS-232c를 통해 전송하게 된다. RFID 리더기의 동작 시퀀스는 그림 3과 같다.

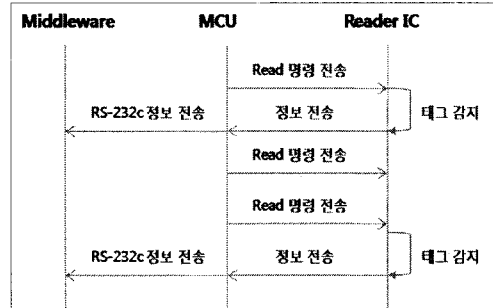


그림 3. RFID 리더기의 동작 시퀀스

그림 3과 같이 RFID 리더기는 태그의 정보를 읽기 위한 동작만을 반복 수행한다.

### 2-2. 미들웨어

기숙사 관리 시스템의 미들웨어는 다음과 같은 역할을 한다. 기숙사 관리 시스템의 경우 태그의 고유한 ID(UID : Unique)를 입력으로 받아 처리하는데, 입력된 UID 포맷의 유효성을 검사하여, 유효한 UID 포맷만을 입력으로 받고, 유효한 입력 정보를 응용프로그램으로 전달한다. 미들웨어의 동작 시퀀스는 그림 4와 같다.

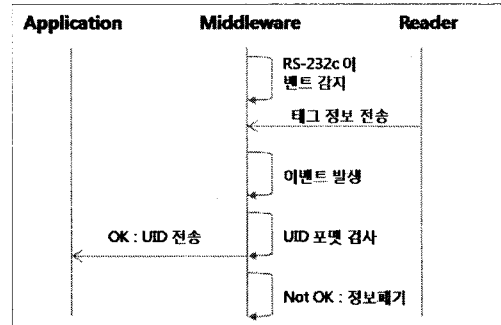


그림 4. 미들웨어의 동작 시퀀스

### 2-3. 응용프로그램

기숙사 관리 시스템의 응용프로그램은 미들웨어로부터 전달된 정보를 데이터베이스를 이용하여 처리한다. 기숙사 관리 시스템을 위한 데이터베이스의 스키마는 그림 5와 같다.

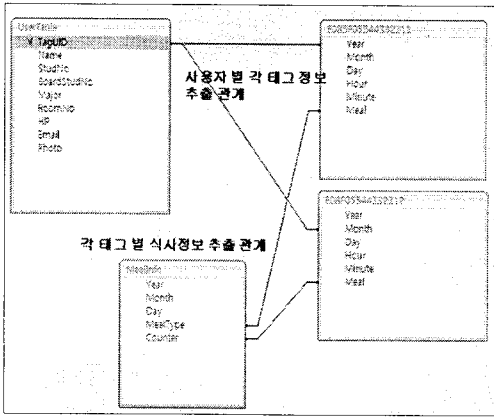


그림 5. 기숙사관리 시스템의 데이터베이스 스키마 및 관계

본 논문에서 구현한 기숙사 관리 시스템은 기숙사생의 인원 파악, 출입관리 및 통제, 식당 이용 정보 처리에 사용 가능하도록 구현하였다.

응용프로그램은 데이터베이스의 정보를 이용하여 동작하게 된다. 기숙사 관리 시스템의 응용프로그램의 경우 3 단계의 사용자 권한을 이용하여 동작하며, 첫 번째 단계는 가장 높은 관장 기능으로서, 기숙사를 관리하는 사감과 영양사에 대한 권한을 입력할 수 있으며, 기숙사생의 정보 파악, 식당 이용 정보 파악, 데이터베이스 관리, 기숙사 관리 시스템의 시스템 이용에 대한 로그 정보 확인 등이 가능하다.

사감기능은 기숙사생을 시스템에 등록할 수 있으며, 등록된 기숙사생에 대한 정보 확인 및 변경이 가능하다. 등록 시에는 RFID 태그의 UID 값을 입력 받아 등록하게 되며, UID 값은 시스템 내에서 중복하여 사용 될 수 없다. 등록과정의 동작 시퀀스는 그림 6과 같다.

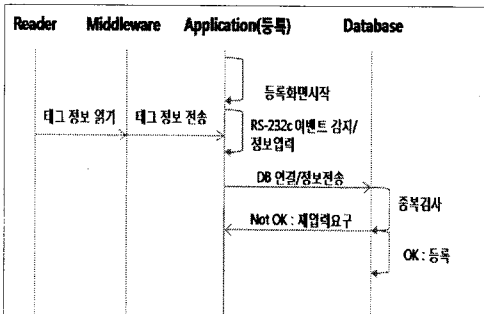


그림 6. 등록과정의 동작 시퀀스

영양사 기능에는 등록된 기숙사생이 식당을 이용할 때, 기숙사생에 대한 식당 이용 권한을 확인할 수 있는 기능과, 식당의 식단 량 조절을 위한 사용자 통계 확인 기능이 있다. 사용자 권한 확인 기능을 통해서 등록된 학생이 식당을 두 번 이

상 이용하는 경우와 태그의 대여를 통한 부정 식사자를 방지할 수 있다. 사용자 확인 기능의 동작 시퀀스는 그림 7과 같다.

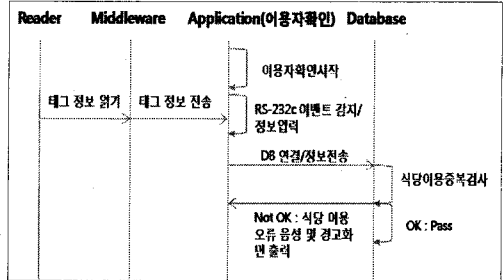


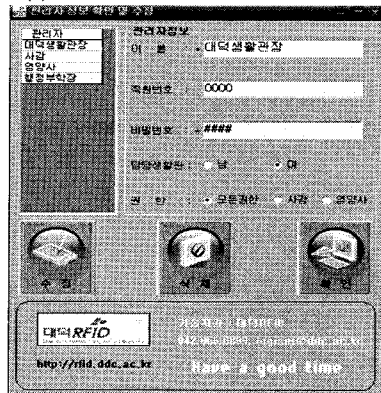
그림 7. 식당 사용자 확인 기능의 동작 시퀀스

### III. 실험 및 검토

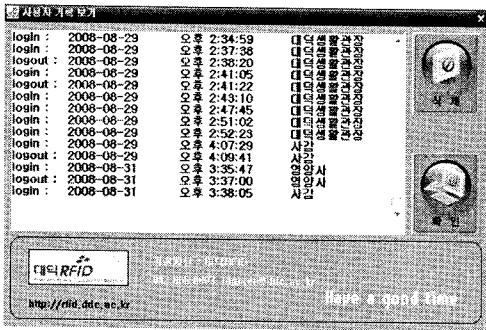
제안하는 기숙사 관리 시스템은 윈도우 XP 환경에서 MySQL 데이터베이스를 사용하고, Visual Basic을 이용하여 구현하였다. 그림 8은 제안하는 기숙사 관리용 응용프로그램이다.



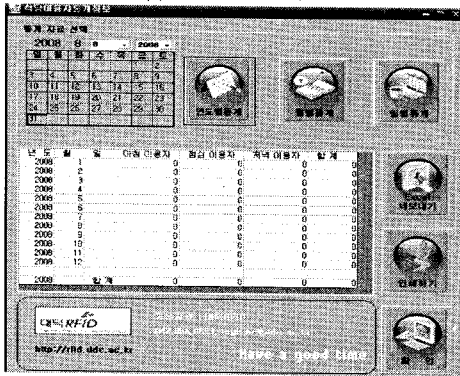
(a) 기숙사관리 시스템 로그인 화면



(b) 관리자 권한 정보 확인



(c) 사용 로그 확인



(d) 식당 이용자 통계 화면

그림 8. 기숙사 관리 프로그램

제안하는 기숙사 시스템의 유용성을 확인하기 위하여 대덕대학 생활관에 서버 1대와 클라이언트(식당) 2대를 설치하여 실험을 하였다. 실험에 사용된 기숙사생의 수는 약 600여명이며, 이에 맞게 태그가 발급되었다. 기존의 기숙사 관리 시스템과 제안하는 기숙사 관리 시스템을 관생의 정보관리 및 식당관리에 대한 실험 결과는 표 1과 같다.

표 1. 실험 결과

내용 \ 방식	기존	제안
출입관리	60 %	90 %
식당중복사용	55 %	100 %
DB 신뢰성	80 %	100 %
DB 호환성	20 %	100 %

표 1에서 출입관리는 밤 10시 이후의 관생 출입관리 및 남녀기숙사 통로 출입관리를 의미한다. 식당중복사용은 관생의 기숙사 식당의 사용관리로서 중복사용을 방지하기 위하여 사용한다. DB 신뢰성은 관생정보 입력 값과 출력 값의 신뢰도 비교이며, DB 호환성은 대학 메인 DB와의 호환

성을 의미한다. 표와 같이 제안하는 기숙사 관리 시스템은 관생의 정보 관리 뿐만 아니라, 기숙사 식당의 올바른 이용을 위해 사용되며, 기존 방법에 비해 거의 90% 이상의 신뢰성을 갖는 성능을 확인할 수 있다.

#### IV. 결 론

본 논문에서는 기존의 바코드를 이용한 기숙사 관리 시스템을 개선하기 위하여 RFID를 이용한 기숙사 사생의 인적 정보 관리, 출입관리, 식당 이용 관리 등의 기능을 가지는 기숙사 관리 시스템을 제안하였다. 제안하는 기숙사 관리 시스템은 RFID 하드웨어 시스템부분, 미들웨어부분, 응용프로그램부분으로 구성하였다. 제안한 시스템의 유용성을 확인하기 위하여 구현된 시스템은 전체 기능 중 정보관리와 식당 이용자 관리 기능만을 내재하여, 대덕대 생활관에 설치하여 실험을 하였다. 실험 결과 기존 바코드를 이용한 관리시스템보다 기숙사생 관리 및 식당 중복사용에서 거의 90% 이상의 성능을 확인하였다.

향후 기숙사생들의 위치 확인 시스템으로 발전 가능 할 것이라고 사료된다.

#### 참고문헌

- [1] K. Romer, T. Schoch, F. Mattern, and T. Dubendorfer, "Smart Identification Frameworks for Ubiquitous Computing Applications", Kluwer/ACM Wireless Network(WINET), vol.10, no.6, Dec. 2004.
- [2] S.A. Weis, S.E. Sarma, R.L. Rivest, and D.W. Engels, "Security and Privacy Aspects of Low-Cost Radio Frequency Identification Systems", Proc. of 1st Annual Conf. on Security in Pervasive Computing, 2003.
- [3] C. Law, L.Lee and K.Y. Siu, "Efficient Memoryless Protocol for Tag Identification", Auto-ID Center, MIT-AutoID-TR-003, Oct, 2000.
- [4] 박동운, 박영서, 2006 TCI report, BA558, 한국과학기술정보연구원, 2006.
- [5] 강희송, RFID 기술 및 시장 동향, 전자정보센터, 2005.
- [6] 박준석, Advanced RFID Technology Status and Road Map, u-IT Cluserter Workshop, 2006.
- [7] 한국 RFID/US 협회, RFID/USN 시장 및 정책 현황, 2006.
- [8] Philips, MF RF500/632 DataSheet, 2003.
- [9] ATMEL, <http://www.atmel.com>