

---

# 웹 기반 근태관리 시스템 개발

조성목\*

Development of a Web Based Diligence and Indolence Management System

Sung-Mok Cho\*

---

이 과제(결과물)는 교육과학기술부와 지식경제부의 출연금 및 보조금으로 수행한 산학협력중심대학육성사업의 연구결과입니다.

---

## 요 약

일반적으로 중소기업에서 통상적으로 이루어지고 있는 근태관리 방식은 수작업에 의해 수행되었지만, 최근 들어 많은 기업들은 근태관리와 보안을 유지하기 위하여 많은 비용을 투자하고 있다. 그럼에도 불구하고 근태관리를 위해 도입되어야 하는 단말기, RFID 카드, 운영서버, 근태관리 응용프로그램 등과 같은 시스템의 초기 도입비용 부담과 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어의 장애발생 시 문제해결 능력 부족 등으로 인하여 많은 애로사항을 느끼고 있다.

이에 본 논문에서는 시스템 도입에 따른 서버의 구입이나 카드의 재발행이 필요 없어 초기 투자비용이 저렴하고, 인터넷을 통하여 중앙관리서버에 접속하여 근태관리가 가능하므로 시스템의 운영과 관리가 편리한 근태관리 시스템을 개발하였다.

## ABSTRACT

Generally, small and medium scale enterprises have conventionally been performing diligence and indolence management by hand, but many of them have been recently costing a lot of money for their diligence and indolence management and security maintenance. But yet, they have annoying sides due to the initial stage cost for the introduction of the system which is consisted of a terminal for reading a card, an RFID card, an administrative server and an application program for the diligence and indolence management as well as the insufficiency of the fixing skill being able to cope with the problems originating from hardware and software troubles.

For this reasons, we developed a new diligence and indolence management system that the initial stage cost is moderate because it is needless to purchase a new server and to issue a new card, and the operation and management of the system is convenient because an RFID card reader communicates with a central administrative server in IDC(Internet Data Center) over internet for the diligence and indolence management.

## 키워드

Diligence and indolence management, RFID card reader, IDC(Internet Data Center)

## I. 서 론

최근 RFID와 USN 기술발전으로 유비쿼터스 응용분야가 매우 다양화되고 있다[1-7]. 이러한 기술발전으로 인하여 일부 기업에서는 RFID 카드 단말기와 근태관리를 위한 프로그램이 설치된 로컬서버에 의해 근태관리가 이루어지고 있다[8-9]. 종래의 수작업 방식은 근태관리 업무의 효율성을 저하시키며, 새롭게 도입되고 있는 로컬서버에 의한 근태관리 방식 또한 근태관리 시스템의 문제 발생 시 신속한 대처가 어려운 문제점이 상존하고 있다. 따라서 근태관리 업무의 효율성을 향상시키고, 근태관리상 발생하는 시스템적 문제를 해소할 수 있도록 유비쿼터스 시대의 핵심인 RFID 카드를 이용하고, 로컬에서 관리되는 복잡한 시스템을 웹을 통한 중앙관리가 가능하도록 시스템을 개발함으로써 근태관리와 관련된 중소기업의 관리 비용을 절감하고자 한다.

이러한 기능을 수행하기 위해 본 논문에서 제안하는 근태관리 시스템은 RFID 카드 리더, 카드리더를 제어하기 위한 펌웨어, 카드 리더와 중앙관리 서버 간 통신을 위한 프로토콜 및 Web 기반 근태정보 수집을 위한 프로그램과 근태관리 프로그램으로 구성되어 있다.

## II. 근태관리 시스템 구성

### 1. RFID 카드리더

그림 1은 비접촉식 RFID 13.56MHz(교통카드호환)와 125Khz(로컬 카드)를 읽어들이 수 있도록 설계된 RFID 멀티리더의 신호 흐름도이다.

그림 1의 RFID 카드 리더는 주파수 대역이 다른 2개의 RFID CARD를 모두 수용할 수 있도록 13.56MHz 대역의 카드 리더 블록과 125kHz 대역의 카드 리더 블록으로 설계되어 있고, MCU에 의해 이들의 제어를 독립적으로 수행할 수 있도록 되어 있다. 카드를 읽는 순서는 13.56MHz RF Reader 칩의 RF를 ON으로 한 다음 14443A 타입의 카드가 RF 필드에 들어와 있는지 체크하여 그 결과를 임시 버퍼에 저장하고, 14443B 타입의 카드가 있는지 체크하여 그 결과를 또 다른 임시 버퍼에 저장한 다음 13.56MHz RF Reader 칩의 RF를 OFF 한다. 그 후 125kHz 대역의 카드유무를 체크하여 그 결과를 다시 임시 버퍼에 저장하며, 카드 검출이 인식된 경우 인증카드

여부를 확인하게 된다.

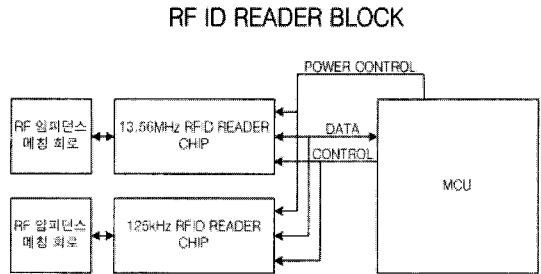


그림 1. RFID Reader Board 신호 흐름도  
Fig. 1 Signal flow block diagram of RFID multi reader

### 2. 카드리더 제어를 위한 펌웨어

펌웨어는 카드리더 내에 있는 마이크로프로세서 내 부 플래시 메모리에 탑재되어 있어 있으며, 주변 디바이스를 위한 드라이브 프로그램과 그 드라이브의 함수를 활용하여 전체 기능 구현을 위한 애플리케이션으로 구성되어 있다.

```

int main(void)
{
    LM3S1958_Init(); //마이크로프로세서 초기화
    InitSystem(); //RTC, FRAM, LCD, 이더넷 모듈 등 초기화

    while(1){
        Auto_ISO14443A(); //13.56MHz 카드 ID 입력 함수
        Detect125kCard(CARD_ID); //125KHz 카드 ID 입력 함수
        if(CheckValidLoggingData() && server_connection_flag)
            SendLoggingData2Server();

        if(new_card_update){ //online data processing
            ConversionHex2AsciiDec(CARD_ID, USER_CARD_ID);
            if(check_member_id == CheckMemberID(USER_CARD_ID)){
                DisplayMemberID(id_member[checked_member_id - 1]);
            }

            if(!SendCardIDtoServer(id_member[checked_member_id-1]))
                SaveCardIDtoBackupMemory(USER_CARD_ID);
        }
        else // FAIL
            DisplayCardID((char *)USER_CARD_ID);
        new_card_update = 0;
    }
}
    
```

```

}
if(!watch_read_cnt_flag){
    watch_read_cnt_flag = 100;
    FM3130_IO_ReadWatch(WATCH);
    DisplayWatch(WATCH);
}
}
}
    
```

다음은 각 구성과 기능에 대한 주요부분에 대한 설명이다.

main 함수는 카드리더의 최상위 엔트리 함수이다. void LM3S1958\_Init(void); 함수는 마이크로프로세서를 초기화하는 함수로 외부 8MHz 크리스탈을 분주하여 내부 시스템 기본 동작 주파수인 50MHz로 만들기 위한 내부 PLL 회로의 관련 레지스터 설정과 I/O 포트의 입력과 출력 설정, 타이머 및 SPI(Serial & Parallel Interface) 관련 레지스터 등을 설정하는 기능을 수행한다. void InitSystem(void); 함수는 RTC, FRAM, LCD, 이더넷 모듈 등 주변 장치를 초기화하는 기능을 수행한다. 한편, void Auto\_ISO14443A(void); 함수는 13.56MHz의 카드 ID를 가져오기 위한 함수로서 RF 영역에 카드가 있는지 확인하는 REQA\_WUPA() 함수에 명령어 0x26 (REQUEST ALL COMMAND)을 넣어 카드의 존재여부를 확인하게 된다. 그 결과 카드가 존재하면 AntiCoSelect(0x93); 함수를 호출하고, 여러 장의 카드가 있을 경우 카드 각각의 ID를 가져 올 수 있도록 구성되어 있다. 이렇게 하여 카드 ID를 가져오게 되면 CARD\_ID[] 변수에 카드번호를 저장하고, new\_card\_update 변수에 새로운 카드가 들어 왔음을 체크한 다음 함수를 빠져 나오게 된다.

3. 카드리더와 중앙관리서버 간 통신 프로토콜

그림 2는 카드리더와 중앙관리서버 간 통신 프로토콜을 나타낸 통신신호 흐름도이다.

카드리더가 POWER ON 리셋이나 사용자의 하드웨어 리셋 등으로 접속이 끊어질 경우 카드리더는 서버로의 접속을 시도하고 MAC 주소를 전송하게 된다. 서버는 카드리더로부터 들어온 MAC 주소를 이용하여 유효한 카드리더인지를 확인하게 된다. 유효한 카드리더일 경우에는 접속허용 응답을 보내고, 유효한 카드리더

가 아닌 경우에는 접속불가 응답을 보낸다. 카드리더는 서버로부터 접속허용 응답을 받으면 변경정보가 있는지 확인 요청을 하게 되고, 서버는 변경정보가 있을 경우 카드리더로 변경정보를 전송하게 된다. 카드리더에서 카드인증 이벤트가 발생하게 되면 서버가 접속되어 있는 경우에는 데이터를 서버로 전송하게 되고, 서버는 데이터 수신여부를 확인하여 데이터가 정상 수신 되었다면 카드리더로 정상수신 응답을 보내고, 데이터가 손상된 경우에는 재전송을 요청하게 된다. 카드리더는 서버로부터 재전송 요청을 받으면 해당 데이터를 다시 서버로 전송하고, 정상 수신응답이 오면 전송 루틴을 종료하게 된다.

Communication Flow from/to HOST Server

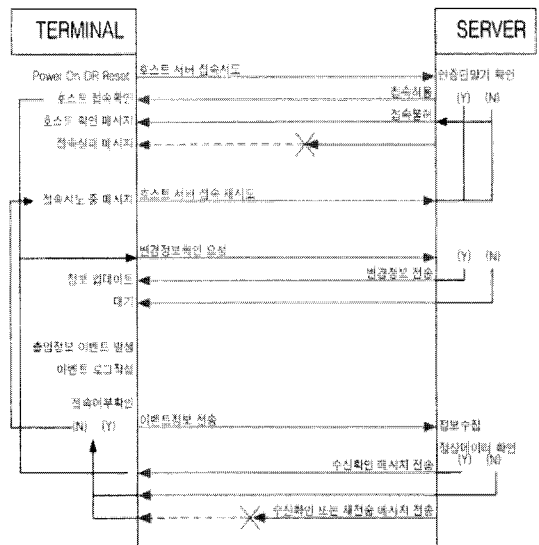


그림 2. 카드리더와 서버 간 통신 프로토콜  
Fig. 2 Communication protocol between a card reader and an administrative server

4. Web 기반 근태관리 프로그램

근태관리를 위하여 카드리더에서 수집된 근태 데이터는 카드리더와 중앙관리서버 간에 인터넷 망을 통하여 전송되어 중앙 관리서버의 데이터베이스에 저장하게 된다. 그림 3은 카드리더로부터 데이터를 수집하는 프로그램 순서도이다.

근태 데이터 수집을 위해서 카드리더 일정한 간격으로 상태 정보신호를 중앙관리서버로 전송하고, 중앙관리서버가 상태정보신호를 받으면 전송받은 데이터 중 MacAddress 값을 이용하여 인증검사를 한 다음 카드리더의 업데이트 정보를 검색한 후 응답하게 된다. 카드리더가 수집한 데이터가 있으면 수집 한 데이터를 실어 전송하고, 중앙관리서버는 상태정보를 받을 때 마다 그 상태 리스트를 업데이트 하게 되는데 그림 4는 카드리더로 리스트를 업데이트하기 위한 프로그램 순서도이다.

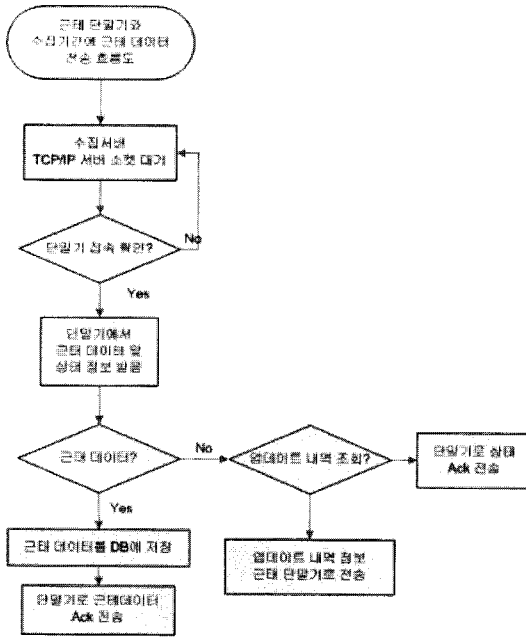


그림 3. 근태 데이터 수집 프로그램 흐름도  
Fig. 3 Flowchart for diligence and indolence data collection program

중앙 관리서버에서는 카드리더로의 업데이트 필요성을 주기적으로 체크하고 카드리더로의 업데이트 요구가 발생할 경우 해당 카드리더가 접속될 때 업데이트 항목이 있음을 카드리더로 보내고, 그림 4의 흐름도에 따라 중앙 관리서버로 업데이트를 위한 데이터를 요청하게 된다.

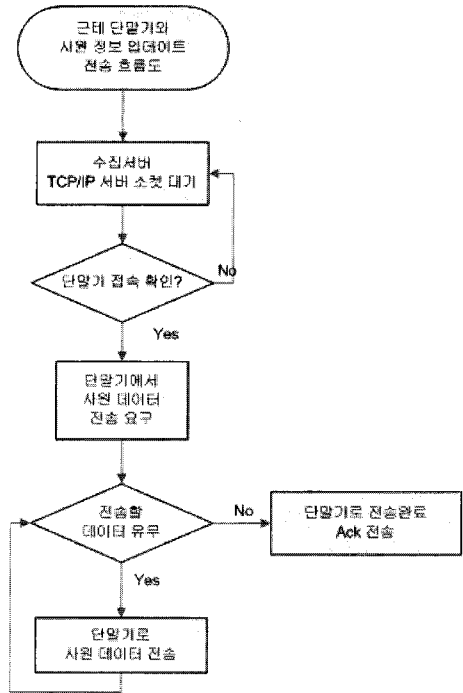


그림 4. 리스트 업데이트 프로그램 흐름도  
Fig. 4 Program flowchart for list update

그림 5는 근태관리를 위한 클라이언트 시스템의 전체 구성도를 나타낸다. 클라이언트 시스템은 새로운 사원의 등록과 같은 기초설정과 중앙관리서버로부터 근태관리를 위한 데이터를 전송받아 이별, 월별, 기간별 로 자료처리를 할 수 있도록 설계되어 있다.

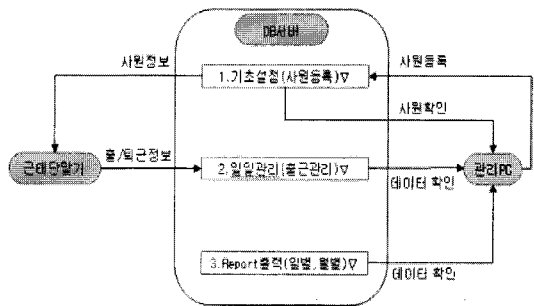


그림 5. 근태관리 프로그램 블록도  
Fig. 5 Block diagram fog employee's on duty service management program

### III. 근태관리 시스템 구현결과

지금까지 설명된 RFID 카드리더, 카드리더를 제어하기 위한 펌웨어, 카드리더와 중앙관리서버 간 통신을 위한 프로토콜 및 Web 기반 근태정보 수집과 관리를 위한 근태 프로그램의 구현 결과는 다음과 같다. 그림 6은 그림 1의 구성도에 따라 설계 제작된 카드리더로의 카드 입력결과를 나타낸 것으로 13.56Mhz를 사용하는 교통카드와 125Khz를 사용하는 보안카드의 인증 성공 및 인증 실패 결과를 나타낸다.

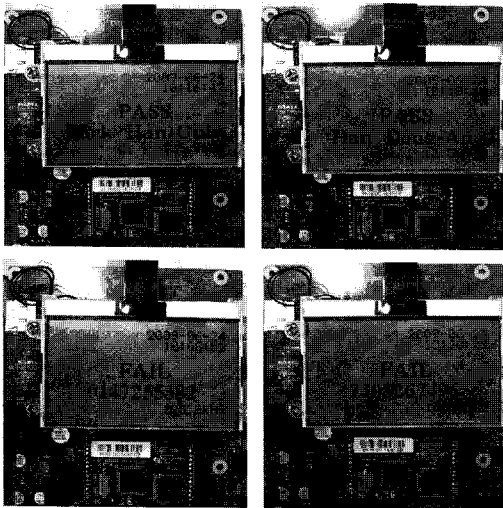


그림 6. 카드리더 인증결과  
Fig. 6 Authentication results of card reader's inputs

또한 그림 7은 근태관리를 위해 구성된 근태 관리 프로그램의 초기화면을 나타내며, 그림 8과 그림 9는 각각 그림 7의 초기화면에서 일별 출근관리 및 기간별 출근관리를 위한 메뉴를 실행한 결과를 나타낸다.

사원코드	성명	카드번호	체크1	체크2
000003	이종길	1928246506	07:22:51	
000004	김채욱	1927973210	07:43:32	
000005	오봉욱	1928201482	09:49:55	
000008	김일식	1540840156	07:41:44	
000010	김정배	1703806604	07:47:38	
000016	미세환	3100763082	08:14:46	

그림 8. 일별 레포트  
Fig. 8 Daily report on employee's on duty service

날짜	사원코드	성명	체크1	체크2
2009-06-16	000003	이종길	07:22:51	
2009-06-16	000004	김채욱	07:43:28	20:05:55
2009-06-16	000005	오봉욱	07:41:19	20:06:51
2009-06-16	000008	김일식	07:38:58	20:06:18
2009-06-16	000010	김정배	07:48:00	20:08:32
2009-06-16	000030	유홍현	07:26:58	20:00:52
2009-06-17	000003	이종길	07:23:25	
2009-06-17	000004	김채욱	07:43:32	

그림 9. 기간별 레포트  
Fig. 9 Termly report on employee's on duty service

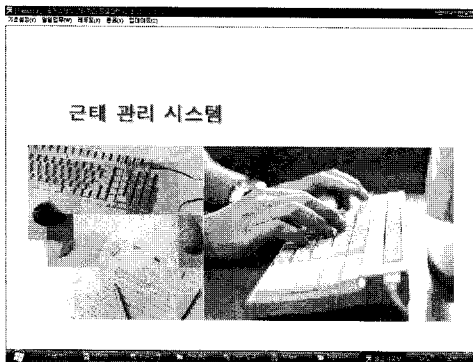


그림 7. 근태관리 프로그램  
Fig. 7 On duty service management program

### IV. 결 론

본 논문에서는 교통카드로 사용되고 있는 13.56Mhz RFID 카드와 일반 보안용 출입카드로 폭넓게 사용되고 있는 125Khz의 카드를 동시에 인식하는 카드리더를 통하여 인터넷으로 IDC(Internet Data Center) 등에 설치된 중앙관리서버에 접속하여 근태관리를 할 수 있는 시스템을 제안하였다. 본 논문에서 제안된 근태관리 시스템은 카드리더로부터 수집된 근태관련 데이터가 중앙관리서버로 전송되어 근태관리를 위한 데이터베이스에 저장되며, 저장 결과는 사용자의 요구에 따라 근태관리 프로그램에서 레포트 형태로 출력시켜 주게 되므로 근

태관리 업무가 매우 용이하게 이루어 질 수 있다. 이 시스템은 중앙관리서버를 운영하는 전문 시스템 관리자에 의하여 관리되므로 하드웨어나 소프트웨어 상의 문제 발생 시 신속한 문제해결이 가능하므로 기존의 로컬 서버에 의해 근태관리를 수행할 때 제기되는 수많은 애로사항을 해결할 수 있으며, 시스템 도입에 따른 서버 구입 등의 비용이 지출되지 않으므로 근태관리를 위한 시스템 도입의 초기비용 부담을 해소할 수 있을 것으로 기대된다.

### 저자소개



조성목(Sung-Mok Cho)

1988년 2월 경북대학교 전자공학과 (공학사)

1990년 2월 경북대학교 대학원 전자과(공학석사)

1995년 2월 경북대학교 대학원 전자과(공학박사)

2006년 3월 - 현재 동명대학교 정보보호학과 부교수

※ 관심분야 : 보안통제 시스템, 무선 네트워크 보안영 상처리

### 감사의 글

본 과제(결과물)는 교육과학기술부와 지식경제부의 출연금 및 보조금으로 수행한 산학협력중심대학 육성사업의 연구결과입니다.

### 참고문헌

- [1] 남상엽, "RFID 구조 및 응용", 상학당, 2006.
- [2] 표철식, 채종석, "차세대 RFID/USN 기술 발전 전망", 한국통신학회지, Vol. 24, No. 8, pp. 7-13, 2007.
- [3] Klauser Finkenzeller, "RFID Handbook", Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, Munich/FRG, 2002.
- [4] 이종상, "RFID기술을 적용한 출입통제관리시스템 구축사례 연구", 연세대학교 석사학위논문, 2006
- [5] 박용민, 박주희, 이시우, "Ubiquitous Healthcare를 위한 RFID 기반 응용시스템 설계", 한국콘텐츠학회 종합학술대회 논문집, Vol.4 No.1 pp. 483-485, 2006.
- [6] 한주석, "RFID를 이용한 버스관리시스템 성능 개선에 관한 연구", 숭실대학교 석사학위논문, 2008
- [7] 김현곤, 정영호, 안충현, "지상파 DMB를 위한 TPEG 기반 RFID 응용서비스", 전자공학회논문지-TC Vol.43, No.9, pp. 165-177, 2008
- [8] 홍수열, "P.O.P 단말기를 이용한 근태통신관리 시스템의 설계 및 구현", 한국컴퓨터정보학회, Vol.7 No.2 pp. 155-160, 2002
- [9] 이상형, "Enterprise resource planning system", 대구대학교 출판부, 2005