

RFID를 이용한 임베디드 미니 웹서버 사용자 접근 인증

문일형, 민수홍, 조동섭
이화여자대학교 컴퓨터정보통신학과

Users Access Authentication using RFID of the Embedded Mini Webserver

Yil-hyeong Mun, Su-hong Min, Dong-sub Cho
Dept. of Computer Science and Engineering, Ewha Womans University

Abstract - 임베디드 시스템은 주로 처리된 정보를 관리하는 서버를 가지고 있다. 임베디드 시스템 대부분이 많은 양의 데이터를 적재 할 수 없기 때문에 별도로 처리된 정보들을 관리하는 서버가 필요하다. 이런 서버와 임베디드 시스템을 직접 연결하거나 요즘에는 USN을 이용하여 연결하기도 한다. 이런 임베디드 시스템에 다수의 사용자가 접근하여 제어 가능하도록 하기 위해서 임베디드 미니 웹서버의 역할이 매우 중요하다. 임베디드 미니 웹서버의 사용자 접근에는 여러 방법이 있다. 일반적인 웹서버 방법 중에 하나인 ID와 비밀번호를 이용한 로그인 방법이나 IP주소를 구분하는 방법 등이 있다. 하지만 이런 방법들은 완벽한 사용자의 고유성을 보장 할 수 없다. ID와 비밀번호를 도용할 수 있으며, IP주소를 구분하는 것도 아주 한정적인 사용자 관리에 불과하다. 이런 단점을 좀 더 보완하고자 접근 사용자가 RFID리더를 가지고 자신만의 RFID Tag를 읽힘으로써 사용자의 고유성을 높일 수 있다. RFID를 이용한 임베디드 미니 웹서버를 접근하는 시스템을 설계한다.

1. 서 론

다수의 사용자들이 임베디드 미니 웹서버를 접근하기 위해서는 여러 가지 요소들이 고려되어야 한다. 그 이유는 임베디드 시스템이 많은 데이터를 동시에 처리할 수 없기 때문에 사용자들의 접근에 제한이 절대적으로 필요하다. 여러 방법이 있지만 그 중에서도 RFID를 이용한 사용자 접근 방법을 들 수 있다. 웹에서 일반적인 ID와 비밀번호를 통해 접근하는 방법이 있지만 이 방법은 다른 사용자가 도용할 수 있는 여지가 많다. 이러한 도용의 문제를 좀더 해결해보고자 RFID 리더기를 이용하여 사용자의 고유성을 높인다. RFID 시스템은 무선 주파수를 이용하여 물리적 접촉 없이 개체에 대한 정보를 읽거나 기록하는 무선 인식 시스템으로 RFID Tag정보를 사용자가 원하는 고유정보로 쓸 수 있다. 사용자들을 위한 고유한 ID를 손쉽게 쓰고 수정할 수 있다.

2. 본 론

2.1 관련연구

RFID(Radio Frequency Identification)란 마이크로 칩이 내장된 Tag, Label, Card 등의 장치와 리더기간에 무선 주파수를 이용하여 데이터를 송수신하는 자동인식 기술을 의미한다. RFID태그는 일반 바코드와 같이 고유 ID를 가질 수 있으면서 무선으로 수 미터까지 인식이 가능하다. 그리고 고속으로 움직이는 여러 태그 인식이 동시에 가능하고, 대량 데이터 저장이 가능하다. 이 밖에도 기존 바코드와 비교하여 RFID가 가지는 장점은 인식 거리, 인식 속도, 투과력 재사용 여부 등이 있다.[2] 이런 특징들로 바코드 시스템이 갖는 여러 한계점들을 극복하여 이를 대체할 신기술로서 인식되고 있다. 하지만 RFID의 저가격, 저전력, 소형화 문제, 효율적 인식문제, 사용자의 보안 및 프라이버시 문제, 태그 식별자의 코드 표준화 문제, 다중 태그 식별 문제 등의 해결되어야 할 과제들이 있다. [7][8]

RFID가 USN의 핵심기술로 대두되기 전에는 암호화를 통한 보안 기능이 뛰어나고 위조카드 제작이 어려운 안정성으로 인해 스마트카드가 각광을 받았다. 스마트카드는 IC Card, Chip Card, Microprocess Card, CPU Card 등의 이름을 가지고 있으나 일반적으로 마이크로프로세서, 카드운영체제, 보안 모듈, 메모리 등을 갖추으로써 특정 트랜잭션을 처리할 수 있는 능력을 가진 집적회로 칩(Integrated Circuit Chip)을 내장한 신용카드 크기의 플라스틱 카드를 지칭한다. 스마트카드는 아래 표와 같이 인터페이스에 따라 크게 접촉식과 비접촉식으로 구분할 수 있으며 메모리의 공유 형태에 따라 하이브리드 및 콤비 카드로 나눌 수 있다.[6]

〈표-1〉 스마트카드 종류

인터페이스 방식에 따른 분류	
접촉식	비접촉식
관독기와 스마트카드 칩사이에 물리적인 접촉을 통해 작동하는 카드	카드에 내장되어 있는 안테나를 이용한 무선주파수를 통하여 통신하는 카드
메모리 공유 형태에 따른 분류	
하이브리드	콤비
하나의 카드 내에 물리적으로 접촉식 카드와 비접촉식 카드가 독립된 형태로 존재 (메모리 공유 불가능)	하나의 카드 내에서 접촉·비접촉식 카드가 공유하는 결합형 카드 (메모리 공유가능)

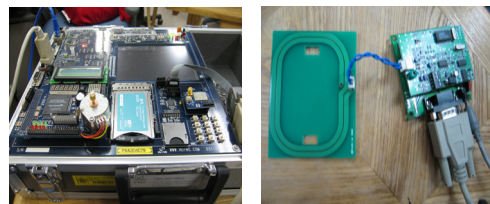
아래 그림에서 비접촉식 방식의 스마트카드가 13.56MHz 주파수 대역을 이용하는 RFID 기술을 사용한다. 이러한 특성으로 인해 스마트카드와 RFID의 개념이 종종 혼용되기도 한다.

주파수구분	특징	적용 가능분야
저주파수 대역	짧은 인식거리, 저가 느린 인식속도	출입통제, 동물식별, 재고관리
중간주파수 대역	중저가, 상호유도방식, 비금속장애물의 투과성 우수	출입통제, 스마트카드
고주파수 대역 (433MHz)	고가형, 능동형, 긴 인식거리	컨테이너 식별 및 추적
고주파수 대역 (860~960MHz)	저가형, 장거리 인식, 금속 및 액체인식률 저조	유통물류 분야
마이크로파 대역	장거리, 빠른 인식속도, 차폐물이 있는 경우 인식 불가, 고가형	자동차 운행 흐름, 모니터링, 톨게이트 시스템

〈그림-1〉 주파수 종류별 특성

2.2 RFID를 이용한 임베디드 미니 웹서버 사용자 접근 인증 설계

일반적으로 임베디드 미니 웹서버를 이용하는 이유는 미니 웹서버를 통해서 손쉽게 임베디드 장비를 제어하는 것이다. 사용자가 직접 RFID 리더기를 가지고 있다면 RFID Tag에 자신만의 고유 ID를 쓰고 그것을 통해 본인을 확인을 할 수 있다. 자신만의 고유 ID는 언제든지 쓰기와 수정이 가능해야 한다. 대부분의 RFID Tag가 수정할 수 있도록 되어 있지만 몇몇 RFID Tag들은 수정 기능을 지원하지 않는다. 또한 RFID Tag는 자체적으로 RFID 카드가 고유 ID를 암호화 하고 있다. 이런 암호화된 ID 정보를 임베디드 미니 웹서버에 TCP/IP를 통해 전송한다. 먼저 개발 환경을 본다.



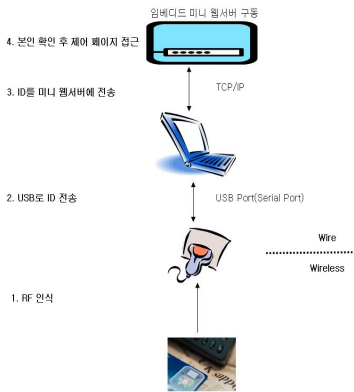
〈그림-2〉 임베디드 미니 웹서버 장비(PXA_255-PRO3,좌)와 MA 1356T(RFID 리더기,우)

왼쪽의 장비는 임베디드 시스템이며 이 시스템 위에서 웹서버가 구동된다. 오른쪽 장비는 사용자 PC에 연결된 RFID 리더기이다. 왼쪽의 임베디드 장비를 이용한 미니 웹서버에 대한 내용은 아래 표와 같다.

<표-2> 임베디드 미니 웹서버 Configuration

장비명	PXA255-PRO3
OS	Embedded LINUX
CPU	Intel XScale PXA255(400MHZ)
Memory	SDRAM 128Mbyte Flash ROM 32Mbyte
Webserver	Boa 0.94.12
할당 IP주소	203.255.177.164

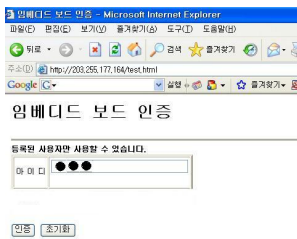
위 표에 나와 있는 환경에서 임베디드 미니 웹서버는 구동되고 있으며 미니 웹서버에 접근을 하기 위한 흐름은 아래와 같다.



<그림 2> RFID를 이용한 임베디드 미니 웹서버 사용자 인증 흐름

위 그림을 보게 되면 사용자 고유 ID가 쓰여진 RFID카드를 리더기에 읽힌다. 읽혀진 고유 ID정보는 리더기를 통해 바로 사용자 컴퓨터에 읽혀진다. RFID리더기와 사용자 PC사이에는 USB장치로 연결되어 사용자 ID가 흘러간다. 흘러들어간 ID는 임베디드 미니 웹서버에 접속하는 화면의 사용자 ID부분에 들어간다.

2.2 RFID를 이용한 임베디드 미니 웹서버 사용자 접근 인증 구현



<그림 3> 임베디드 미니 웹서버 인증 화면

그림 2의 흐름을 기초로 간단한 RFID Tag정보를 전달하는 Serial 통신 프로그램을 구현하여 사용자 ID를 전달시키고자 한다. 위에서 RFID 리더기와 사용자 PC가 USB로 연결되어 있지만 USB가 Serial Port로 인식하기 때문에 Serial 통신이 가능하다.

```

#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <unistd.h>
#include <termios.h>
#include <fcntl.h>

int main(int argc, char **argv)
{
    int fd;
    int baud;
    char dev_name[256];
    char cc, dev_name[256];
    int rcount;
    if(argc != 3)
    {
        printf("sample_serial [device] [baud] * * * * *\n");
        return -1;
    }
    printf("Serial test start...(%d) * * * * * _DATE_ * * * * *\n");
    if(dev_name[0] != '\0')
        strcpy(dev_name, argv[1]);
    else
        strcpy(dev_name, "/dev/ttyS0");
    fd = open(dev_name, O_RDWR);
    if(fd < 0)
    {
        printf("Can't open serial device: %s\n", dev_name);
        return -1;
    }
    struct termios tty;
    memset(&tty, 0, sizeof tty);
    cfmakeres(&tty, B115200, &baud, &cc, &dev_name);
    if(tcsetattr(fd, TCSANOW, &tty) < 0)
    {
        printf("Can't set serial device: %s\n", dev_name);
        return -1;
    }
    while(1)
    {
        rcount = read(fd, &cc, 1);
        if(rcount < 0)
            continue;
        printf("%c", cc);
        if(cc == '\n')
            printf("\n");
    }
}
    
```

<그림 4> Serial 프로그램 일부

Serial 통신프로그램은 RFID 리더기와 사용자 PC사이 ID를 전달하고 TCP/IP프로그램은 사용자 PC와 임베디드 미니 웹서버 사이에 ID를

전달하는 것이다. 그리하여 임베디드 미니 웹서버에 접속하게 되면 바로 아이디가 들어가도록 한다. RFID Tag정보가 제대로 무사히 임베디드 미니 웹서버에 인식 되려면 이를 전달하는 Serial 프로그램의 역할이 매우 중요하다. Serial 프로그램은 직접 Serial Port를 열어 정보를 받아 저장하거나 TCP/IP를 통해 다른 곳으로 보내기도 한다. 이때 Serial Port의 대기시간과 들어오는 데이터의 크기도 알맞게 설정해야 한다.

2.2 향후 과제

간단하게 RFID를 이용하여 사용자 인증 프로그램을 구동하여 임베디드 미니 웹서버에 접근하는 시스템을 구현하였다. 이것은 아주 간단한 RFID이용 시스템으로서 몇 가지 깊게 논의 되어야 하는 내용이 있다. 우선은 RFID Tag를 어떻게 쓸것인가의 문제이다. 이 부분은 사용자가 손쉽게 읽고 쓰고 할 수 있는 것은 물론 쓰여지는 ID가 어떤 체계로 쓰여져야 하는지도 논의 되어야 한다. RFID 장비의 경우도 접근 사용자가 사용하는데 크기가 작고 가격이 저렴해야 한다. 또한 임베디드 미니 웹서버에 TCP/IP가 아닌 다른 프로토콜을 이용하여 좀 더 빠르고 안전한 ID전송 기법이 연되어야 한다.

3. 결 론

임베디드 시스템은 그 기능이 일반 서버에 비해 한계가 있다. 그렇기 때문에 임베디드 미니 웹서버에 접속하는 동시 접근 사용자에 대한 제한 및 인증이 필요하다. 일반적인 ID와 비밀번호를 이용한 방법도 있고 그 외 인증 프로그램을 구동시키는 방법도 있다. 하지만 이런 방법들은 대용량 DB 시스템을 요구하거나 암호화 인증을 위한 Application을 요구하게 된다. 임베디드 시스템의 한계를 고려한다면 쉽게 적용할 수 있는 방법은 아니다. 이런 문제점을 극복하기 위해 RFID를 이용해 보았다. 접근 사용자가 RFID 장비를 구비해야 하는 단점이 있지만 사용자 고유 ID 카드를 통해 손쉽게 임베디드 미니 웹서버에 접근 할 수 있다. RFID장비는 점점 더 개발 되어 우리가 지금 사용하는 USB 메모리만한 크기가 된다면 더욱 더 그 유용성은 높아질 것이며, 더불어 사용자의 고유정보를 손쉽게 쓰고 수정하는 RFID Tag를 통해 임베디드 시스템의 접근 관리가 좀 더 효율적으로 발전할 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] 이승철, 고명철, 김정환, 한덕수, 양권우, "RFID를 이용한 오피스 보안 및 자동화 시스템의 설계 및 구현", 한국정보과학회, 가을 학술발표논문집, Vol.33, No.2(C), 2006
- [2] 강진석, "RFID 국제·국가 표준화 동향", 한국정보처리학회 학회지, Vol.12, No.5, pp.27-33, 2005
- [3] 권성호, 홍원기, 이용두, 김희철, "RFID 시스템에서의 트리 기반 메모리 액세스 충돌방지 알고리즘에 관한 연구", 한국정보처리학회 논문지, Vol11-C, No.6, pp.851-862, 2004
- [4] 최재귀, 박지환, "효율적인 식별 기능을 가진 위조 불가 RFID Tag 가별 ID방식", 한국정보처리학회 논문지, Vol.11, No.4, pp.447-454, 2004
- [5] 김효식, 김석우, "PC 액세스 제어와 암호화 기능의 프로토타입 구현", 한국정보처리학회 추계학술대회, Vol.4, No.2, pp1393-1399
- [6] Smavis:<http://samvis.ve.개/tech/tech1.php>
- [7] 박익수, 서재현, 오병균, 명근홍, "RFID 시스템에서 사생활 보호를 위한 인증 프로토콜 설계", 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제13권 제2호, 2006