

RFID를 이용한 임베디드 MP3 플레이어 제어 미니 웹서버 사용자 접근 인증

문일형*, 조동섭

*이화여자대학교 컴퓨터학과

e-mail : ilover78@ewhain.net

Users Access Authentication using RFID of the Embedded MP3 Player Control Mini Webserver

Yil-hyeong Mun*, Dong-sub Cho

*Dept. of Computer Science and Engineering, Ewha Womans University

요 약

임베디드 미니 웹서버는 일반 웹서버처럼 다수의 사용자 접근을 수용할 수 없다. 하지만 다수의 사용자가 접근해야 하는 임베디드 장비라면 접근 사용자들에 대한 접근 인증과 사용자들의 서비스 관리가 필요하다. 일반 웹서버와 같은 로그인 방법보다 고유한 접근 방식인 RFID를 이용하여 접근 인증을 시도한다. 임베디드장비에 MP3 플레이어를 구현한 뒤 미니 웹서버를 통해 MP3 플레이어를 제어한다. 이때 제어하는 사용자의 인증을 RFID를 사용하여 고유성을 유지한다.

1. 서 론

현재 여러 종류의 Embedded 시스템들이 있다. 이런 시스템에서 생성된 데이터들은 관리 서버, 또는 직접 관리자에게 연결되어 전송하도록 하고 있다. 이런 데이터의 관리는 일차적인 관리자의 접근만을 허용하는 것이며, 외부의 사용자들이 시스템의 데이터들을 얻거나, 시스템을 컨트롤 하기 위해서는 중앙 관리 서버에 접근해야만 한다는 것이다. Embedded 시스템에서 생성되는 데이터들을 외부의 여러 사용자에게 동시에 필요할 경우 Embedded 미니 웹서버가 그 역할을 충분히 할 수 있다. 미니 웹서버에 접근 하는 사용자는 Embedded 시스템의 정보를 실시간으로 취할 수 있는 것이다. 하지만 Embedded 장비에서 구동되는 미니 웹서버의 특성으로 접근 사용자의 제한이 필요하다. 사용자들에 대한 좀 더 정확한 인증을 위해 RFID 접근 방법을 고안하고, 사용자의 제한 뿐만 아니라 되도록 많은 사용자들을 수용하기 위한 차별화된 서비스가 설계되어야 한다. 이 paper에서는 RFID를 이용한 사용자 접근 인증을 구현하여 MP3 플레이어를 제어하도록 하는 Embedded 미니 웹서버 서비스를 제공한다.

2. 관련 연구

2.1 임베디드 시스템의 파일 시스템 구현

컴퓨터 하드웨어기술과 인터넷을 포함한 정보 통신의 발달은 여러 부분에 있어서 다양한 서비스를 제공하고 있는 개인용 컴퓨터의 보급을 촉진 시키고, 이러한

개인용 컴퓨터의 고속 성장은 개인 휴대 단말기와 같은 임베디드 시스템에도 영향을 미쳤다. 개인용 컴퓨터 시장의 포화 현상, 개인용 휴대 장비의 다양화와 이동형 네트워크가 맞물려 임베디드 시스템의 중요성이 더욱 더 부각되고 있다.

임베디드 시스템은 그 시스템의 목적에 맞게 특화된 운영체제와 응용프로그램을 탑재하게 된다. 임베디드 시스템용 운영체제에 포함될 파일 시스템도 이러한 목적에 부합하는 기능을 지녀야 한다. 또한 임베디드 시스템은 휴대성이라는 특성 때문에 내부 저장 공간이 부족할 수 밖에 없고 이런 단점을 극복하기 위해 다양한 외부 저장 장치를 지원해야 한다. 임베디드 파일 시스템은 가상파일 시스템으로, 메모리를 저장공간으로 사용한 In-memory 파일 시스템으로 메모리를 저장 공간으로 사용하는 In-memory 파일 시스템과 FAT를 사용하는 Smart Media 메모리 카드를 지원한다.

파일 시스템은 파일을 생성할 때 물리적 저장 공간을 할당하고 삭제할 때 해제된 빈 공간을 관리하는 등의 작업을 처리해준다. 임베디드 파일 시스템은 이러한 파일 처리 작업을 메모리와 SmartMedia를 대상으로 할 수 있도록 되어 있다.[1]

2.2 SecuMAX

SecuMax는 1999년 1월 1일부터 사용화가 시작된 삼성의 MP3 미디어 데이터 유통 기술로서 사용자는 우선 MP3 디지털 콘텐츠 서비스 사이트에서 회원 등록을 하게 된다. 회원 등록시 사용자의 ID, 패스워드, 주민등록번호를 SecuMAX 서버에 등록하게 되는데, 이것은 사용자 인증 역할을 수행하는 기초 자료로

활용된다. 회원등록을 마친 후 암호 해독키와 전용 플레이어를 다운로드 받는데, SecuMAX 복호화 모듈이 내장된 music drive가 들어있다. 암호 해독키는 music drive를 설치하는 과정에 등록하도록 되어 있으며, SecuMAX를 지원하는 콘텐츠 서비스 사이트에서 mp3파일을 제공받아 들을 수 있다. 저작권에 대한 리포트를 해주는 기능이 있고 불법 복제를 어느 정도 차단할 수 있지만 키의 유출시 불법 유통의 위험이 있다.[2]

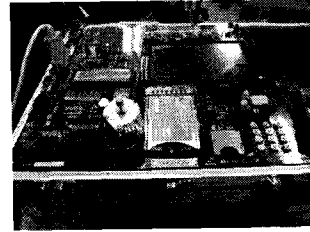


그림 2. 임베디드 미니 웹서버 장비 PXA255_Pro3

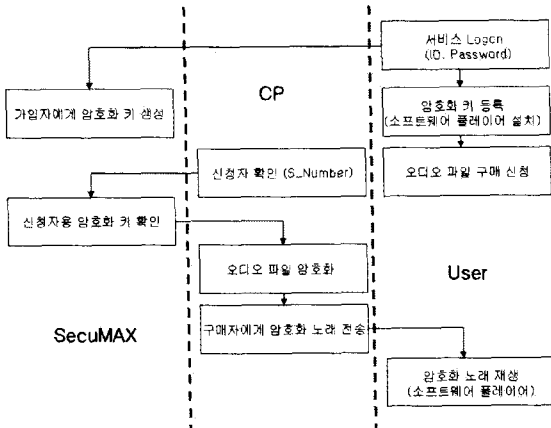


그림 1. SecuMAX 서비스 절차

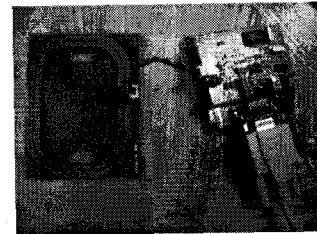


그림 3. RFID Reader MA 1356T

위쪽의 장비는 임베디드 시스템이며 이 시스템 위에서 웹서버가 구동되며, MP3 어플리케이션이 실행중이며 사용자들이 웹서버를 통해 MP3 플레이어를 제어하게 된다. 그림 2는 사용자 PC에 연결된 RFID 리더기이다.

임베디드 장비를 이용한 미니 웹서버에 대한 사양은 다음 표와 같다.

3. 설계 및 구현

3.1 기본 시스템 구현

일반적으로 Embedded Mini Web server를 사용하는 이유는 Mini Web server를 통해서 손쉽게 Embedded 장비를 제어하는 것인데, 사용자가 직접 RFID리더기를 가지고 있다면 RFID Tag에 자신만의 고유 ID를 쓰고 그것을 통해 본인을 확인을 할 수 있다. 일반 로그인 하는 웹서버처럼 사용자 ID와 비밀번호가 유출되거나 도용될 염려도 줄게 된다.

자신만의 고유 ID는 언제든지 쓰기와 수정이 가능해야 하지만 몇몇 RFID Tag들은 수정 기능을 지원하지 않는다. 또한 RFID Tag는 자체적으로 RFID 카드가 고유 ID를 암호화 하고 있다. 이런 암호화 된 ID 정보를 Embedded mini Web server에 TCP/IP를 통해 전송한다. 아래의 그림은 MP3 플레이를 위한 임베디드 장비와 사용자 접근을 위한 RFID 관련 장비이다.

표 1. 임베디드 Mini Web server Configuration

Embedded Model	PXA255_Pro3
OS	Embedded LINUX
CPU	Intel Xscal PXA255(400MHZ)
Memory	SDRAM 128Mbyte Flash ROM 32Mbyte
Webserver	Boa 0.94.12
IP Address	203.255.177.164

위 임베디드 시스템을 가지고 우선은 MPlayer-0.90을 설치한다. 임베디드 시스템에 MPEG 플레이어를 구동시키고 그 다음에 RFID 장비를 연결한다. 이 플레이어를 설치한 후 실행하면 아래와 같이 실행되면서 MP3파일들이 연주된다.

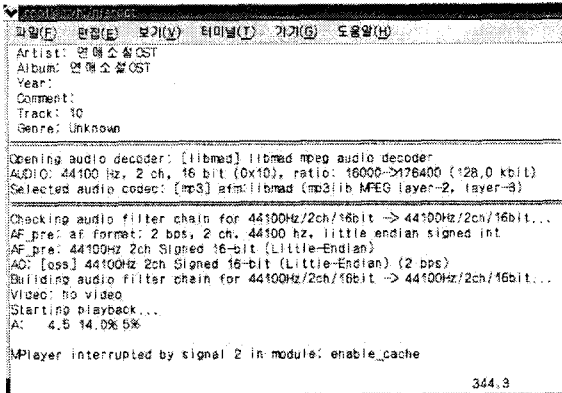


그림 4. MP3 파일 실행 화면

위와 같이 임베디드 장비에 MP3 플레이어를 구동시킨 후 외부의 사용자들이 임베디드 미니 웹서버를 통해 플레이어를 제어 하기 위해 임베디드 미니 웹서버에 접근하도록 인증 시스템을 구축해야 한다.

3.2 RFID를 이용한 사용자 접근 인증 화면 설계

사용자 인증을 위하여 임베디드 미니 웹서버에 인증된 사용자가 접근 하기 위해 RFID를 연결한 인증 시스템 설계를 한다. 고유한 MP3 플레이어 에너지가 접근하여 연주를 실행 할 수 있도록 RFID를 연결하여 접근 하도록 한다.

임베디드 미니 웹서버 접근 인증 흐름은 다음 그림과 같다.

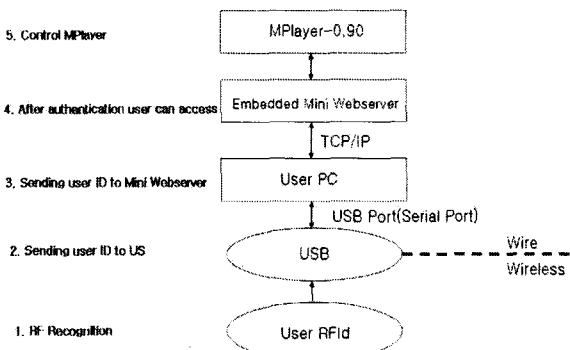


그림 5. RFID를 이용한 임베디드 미니 웹서버 사용자 인증 흐름

사용자 고유 ID가 쓰여진 RFID카드를 리더기에 읽히면, 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 ID 부분에 들어간다. 허용된

사용자인지가 확인 된 후 MP3 플레이 컨트롤이 가능하게 된다.

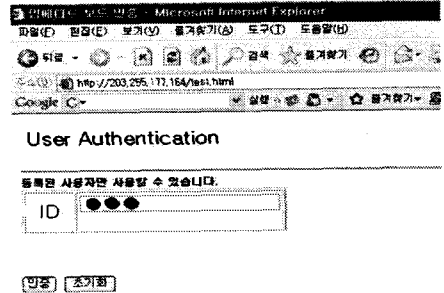


그림 6. 임베디드 미니 웹서버 ID 인증 화면

일반적으로 임베디드 미니 웹서버를 사용하는 이유는 미니 웹서버를 통해서 손쉽게 임베디드 장비를 제어하는 것인데, 사용자가 직접 RFID리더기를 가지고 있다면 RFID Tag에 자신만의 고유 ID를 쓰고 그것을 통해 본인을 확인을 할 수 있다. 일반 로그인 하는 웹서버처럼 사용자 ID와 비밀번호가 유출되거나 도용될 염려도 줄게 된다.

4. 임베디드 미니 웹서버 접근 사용자를 위한 서비스 차별화 방법

임베디드 시스템은 사용자 접근이 일반 웹서버보다 한계가 있기 때문에 좀 더 많은 사용자 접근을 허용하기 위해서는 기존의 사용자들에 대한 관리가 필요하다. 좀 더 많은 사용자가 임베디드 미니 웹서버에 접근하여 효율적인 사용효과를 누리게 하기 위해서 이미 접근이 가능한 사용자들의 접근을 효율적으로 관리한다.

아래의 그림은 어플리케이션의 로그파일을 이용하여 기능별, 시간별 사용자 접근을 차별화하여 효율적인 접근을 나타낸 그림이다.

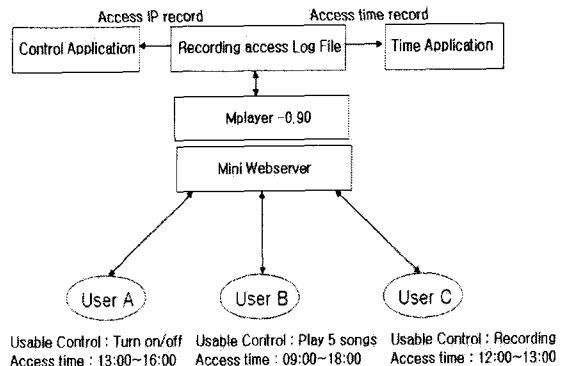


그림 7. 임베디드 미니 웹서버 접근 사용자를 위한 차별화 서비스 흐름

- 임베디드 어플리케이션 기능별 서비스 구분

다수의 사용자들이 모두 같은 권한으로 하나의 임베디드 장치를 제어한다면 접근 사용자의 수는 임베디드 시스템이 수용할 수 있는 최대의 접근자만 가능할 것이다. 이런 한계를 뛰어 넘기 위해서 임베디드 시스템의 어플리케이션의 기능을 각각 구분하여 사용자가 원하는 제어 기능만을 제공한다. 그렇게 된다면 각 기능별 사용자들을 수용할 수 있도록 하게 됨으로써 좀 더 많은 사용자들이 접근 할 수 있다. 즉 임베디드 시스템이 갖는 최대 접근 수용자수가 각 제어 기능마다 갖게 된다. 임베디드 시스템의 제어 기능의 구분을 통해 사용자들의 서비스를 차별화 할 수 있게 되고, 더 많은 사용자들이 접근하도록 한다. 이때 로그파일의 IP Address를 가지고 사용자를 구분할 수 있다.

- 임베디드 어플리케이션의 타이머 접근 서비스

다수의 사용자들이 접근 할 때 그 상황의 순간에서 여러 사용자들 최대 인원의 접근이 시도 될 때, 임베디드 어플리케이션의 구동에 이상이 생길 수 있다. 여러 사용자들이 원하는 시간에 접근하여 처리하면 사용자들은 임베디드 어플리케이션 제어하는 데 더 없이 좋겠지만 효율적이지는 않다. 왜냐하면 하루 24시간 임베디드 어플리케이션을 모니터링 하는 사용자가 아니라면 사용자가 Embedded 시스템에 접근하여 필요한 제어를 하는 것은 몇 시간도 가능할 것이다. 사용자들 원하는 시간에 제어에 필요한 시간만큼만 접근한다면 더 많은 사용자들이 접근 할 수 있을 것이다. 이때 로그파일의 사용자 접근 시간의 기록을 가지고 서비스를 구현할 수 있다.

5. 결론

현재 임베디드 시스템의 접근 방법이 주로 직접 접근이 연구되고 있다. 임베디드 시스템이 소수의 특수한 기능을 가지고 작동한다. 그러나 요즘 놀이방의 감시 카메라 또는 일반 프랜차이즈 매장들의 관리를 본부에서 하기 위해서는 사용자 접근에 있어 고유성과 보안성이 더욱 더 요구된다. 일반 웹사이트의 로그인 방법이 아닌 좀 더 고유한 RFID를 통한 접근을 시도하였으며, 임베디드 시스템의 한계를 극복하고 좀 더 많은 다수의 사용자가 임베디드 미니 웹서버에 접근하여 원하는 제어 기능만을 서비스 받고, 지정된 시간에 접근하도록 하는 방법을 통해 더 많은 사용자들을 수용하는 방법을 제안하였다. 사용자 관리 방법에 있어 가장 중요한 역할을 하게 되는 것이 접근 로그파일이다. 로그파일에 기록되는 사용자의 접근 기록을 통해 좀 더 구분된 서비스를 구현할 수 있다.

6. 참고논문

- [1] 강석민, 송재영, 조정철, 권택근, "임베디드 시스템을 위한 파일 시스템 구현", 한국정보과학회 춘계학술대회, VOL. 30 NO. 01 pp. 2003년
- [2] 김영준, 김태윤, "MP3 저작권 보호를 위한 AOD 시스템의 설계", 한국정보처리학회 논문지 D, VOL. 9-D NO. 02 pp. 0323 ~ 0328 2002 . 04
- [3] 강의선, 박대혁, 조병규, 조미화, 심근호, 임영환, "MPEG-21 기반의 적응적 웹 콘텐츠 변환 시스템", 한국정보처리학회 추계학술대회, 제 13권 제 2호, 2006.11
- [4] 송철환, 유성준, "웹 서비스 기반 통합 멀티미디어 검색 시스템", 한국정보과학회 추계학술대회, VOL. 32 NO. 02 pp. 0163 ~ 0165 2005.11
- [5] 휴인스 기술 연구소, "Intel PXA255와 임베디드 리눅스 응용", 홍릉과학출판사, 2004
- [6] Arnold S. Berger, "재미있는 임베디드 시스템 디자인", CMP Books, 2003