인증서버와 웹서버를 통한 홈 시스템의 보안 접근 제어

이강식*, 조성목**
*(주)쌍용정보통신
**동명대학교 정보보호학과
e-mail:smcho@tu.ac.kr

Security Access Control of Home System Through Authentication Server and Web Server

Gang-Sik Lee*, Sung-Mok Cho**
*Ssangyong Information & Communications corp.
**Dept of Information Security, Tongmyong University

요 약

본 논문은 임베디드 타겟 보드의 시스템을 활용하여 웹서버를 운용하고, 웹페이지를 통해 임베디드 타겟 보드 내의 신호를 제어할 수 있도록 제작한 신호 감지 시스템을 통해 제어 신호를 받아 실제 작동여부를 확인할 수 있는 조형물을 구성하였다. 또한, Linux 커널을 컴파일하여 포팅한 임베디스 시스템과 Linux OS기반의 인증 서버를 구축하여 안전한 홈 시스템의 보안접근 제어가 가능하도록 하였다.

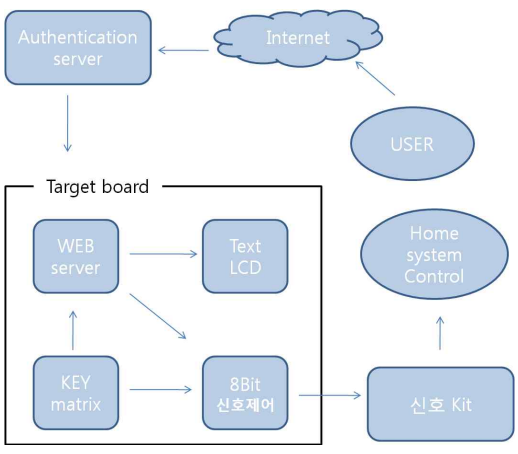
1. 서론

정보통신 기술이 고도로 발전함에 따라 인간 사회에서의 커뮤니티를 위한 네트워크가 생성되고 있으며, 이에 따라 한결 편리한 정보통신 기기를 사용하며 보다 안락한 생활을 영위하고 있다. 오늘날 가정과 산업체에서는 네트워크 구축을 기반으로 손쉽게 인터넷에 접속할 수 있으나, 보안과 관련된 홈 시스템과 홈 네트워크 관련 표준화가 이루어지지 않고 있다. 즉 비표준화 제품은 네트워크를 이용하여 시스템을 제어하는데 어려움이 있으므로 홈 네트워크를 구성하려 할 때 각 기기들을 교체하게 된다. 따라서 본 논문에서는 특정 기능을 수행하기 위한 하드웨어와 소프트웨어가 내장된 임베디드 타겟 보드를 이용하여 간단한 웹서버를 운용하고, 임베디드 시스템의 신호제어를 통해 다른 기기들의 전원을 쉽게 제어할 수 있도록 시스템을 제작하여 이미 사용되고 있는 기존 기기들을 웹서버를 통해 손쉽게 제어할 수 있도록 하였다. 또한, 인증과 보안은 타겟 보드에서의 호환과 운용에 어려움이 있으므로 linux를 활용한 인증 서버를 운영하였고, 인가된 사용자만이 자신의 시스템을 안전하게 컨트롤 할 수 있도록 하였다.

2. 본론

2.1. 시스템 구성

[그림 1]의 구성도에서 보는 것과 같이 인증서버를 거친 사용자가 타겟 보드에 접속하면 웹 서버를 통해 8bit LED의 신호를 제어하며, 사용자가 집안에서 홈 네트워크를 컨트롤 할 수 있도록 KEYmatrix를 통해 web서버의 작동여부와, 8bit LED의 신호를 제어 할 수 있도록 구성하였으며, KEYmatrix를 통해 web서버가 동작되면 TextLCD에 서버의 동작상태를 나타나도록 구성하였다.



[그림 1] 전체 시스템 구성도

2.2. 임베디드 시스템

임베디드 시스템은 특정 기능을 수행할 수 있도록 연산하는 CPU 아케텍쳐로 ARM Core PXA270이 탑재된 한백전자의 HBE-SM2-P270 플랫 폼을 가지고 구성하였다. 이 시스템은 실제 임베디드 OS의 저장 및 연산처리를 하는 프로세스가 탑재된 Module1, Ethernet Controller 및 USB2.0 Host 등 연결을 위한 Module2, TextLCD와 LED, Keypad 등으로 입력하고 출력물을 보여줄 수 있는 Module5 모듈로 구성되었고, 개발도구로 linux kernel 2.6.xx을 이용해 임베디드 시스템의 커널을 컴파일 하였으며, ARM용 크로스 컴파일러를 사용하여 호스트PC에서 제작된 소스를 타겟 보드에서 실행할 수 있도록 하고, 임베디드 시스템 타겟 보드에 이식 가능한 웹 서버인 goahead webserver를 포팅하고, 임베디드 시스템의 keypad, led,의 신호를 제어 할 수 있는 cgi로 연동하였다.

2.3. 시스템 설정

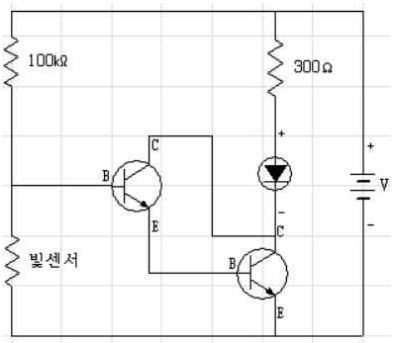
임베디드 타겟 보드를 설정하기 전에 타겟 보드에 맞게 개발 할 수 있도록 호스트 PC에 개발용 유틸리티와 개발 툴을 설치하여야 한다. 타겟 보드의 진행 상황을 모니터링 할 수 있는 통신 프로그램인 minicom을 설치하였고, 부트 로더에서 이더넷을 통해 쉽고 빠르게 호스트 PC에서 타겟 보드로 전송할 수 있는 tftp 전송 데몬을 설치하였다. tftp는 일반 ftp처럼 server와 client로 구성되어 있는데 호스트 PC에 서버를 설치하고, 타겟 보드에서 호스트 PC로 접속 할 수 있도록 tftp의 설정파일인 /etc/xinetd.d/tftp의 내용을 수정하였다. 커널은 kernel.org에서 2.6.xx버전을 다운로드 하고 호스트 PC에서 타겟 보드에 맞는 크로스 컴파일러를 설치하였고, 크로스 컴파일러는 타겟 보드에서 제공하는 툴 체인을 이용하였다. 생성된 툴 체인 파일들은 /usr/local/arm/3.3.2/bin 에서 확인할 수 있으며, 생성된 파일은 다음 표와 같다.

[표 1] 생성된 툴 체인 파일들

Tool Name	Tool Description
arm-linux-add22line	Convert addresses to file and line
arm-linux-ar	Create, modift, and extract form archives
arm-linux-as	GNU assembler
arm-linux-c++	C++ compiler
arm-linux-c++filt	Filter to demangle encoded C++ symbols
arm-linux-g++	C++ compiler
arm-linux-gcc	gcc compiler
arm-linux-ld	GNU linker
arm-linux-nm	List symbols form object files
arm-linux-objcopy	Copy and translate object files
arm-linux-objdump	Display object information
arm-linux-ranlib	Generate index to archive
arm-linux-readelf	Display the contents of ELF format files
arm-linux-size	List section sizes and total size
arm-linux-strings	List printable strings from files
arm-linux-strip	Discard symblos

3. 홈 시스템 구성 및 제작

홈 네트워킹(Home Networking)은 가정 내 다양한 정보기기들 상호간 네트워크를 구축하는 것이다. 좀 더 구체적으로 말하면 가정 내부에서는 정보가전기기들이 유무선 네트워크를 통해 상호 커뮤니케이션하고 외부에서는 인터넷을 통해 상호 접속이 가능한 환경을 구축하는 것을 의미한다.[3] 홈 네트워크는 기존제품의 전원을 네트워크를 통해 관리할 수 있도록 하였으나, 네트워크를 통해 관리할 수 있도록 하는 웹서버가 구성되어야 하며, 네트워크를 통해 신호를 손쉽게 제어 할 수 있고, 기존 제품들을 호환할 수 있어야 하므로 임베디드 보드와 보드의 신호를 기존 제품에 연동할 수 있는 시스템을 제작하였다. 홈 네트워크에 접속하기 위해서는 먼저 인증 서버를 거쳐 인증을 받은 후 컨트롤 웹페이지를 통해 타겟 보드에 제어신호를 컨트롤 할 수 있다. 또한, 타겟 보드의 key-metrix를 통해 직접 제어하는 방법이 가능하다. 사용자가 내부에 있다고 가정할 경우 내부에서는 타겟보드의 key-metrix를 통해 직접 제어하며 외부로 나갈 시 key-metrix의 코드에 있는 패턴(비밀번호)을 순차 실행함에 따라 web서버가 동작하여 web을 통해 제어할 수 있으며 다시 내부로 왔을 시 key-metrix의 코드에 있는 패턴(비밀번호)을 순차 실행함에 따라 web서버가 중지하여 다시 직접제어가 가능하도록 하였다. 제품의 전원을 컨트롤 할 수 있는 전자키트에 제어된 LED가 연결되어 빛을 감지했을 때 전원을 켜고, 끌 수 있도록 되어있다.[4]



[그림 2] 제품의 전원을 제어하기 위한 시스템

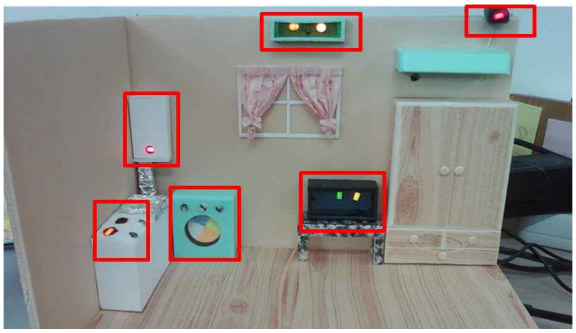
[그림 3]은 사용자 인증을 위한 웹 페이지이며, [그림 4]는 사용자가 웹페이지를 통해 직관적으로 기기들을 컨트롤 할 수 있도록 한 사용자 인터페이스이다.

[그림 3] 인증 페이지

보안 인증을 위한 Apache 웹 서버는 Open-SSL, Mod-SSL을 설치하여, 보안을 강화할 수 있으며 (http -> https) php를 통해 id와 패스워드를 login 폼으로 넘기고 비교한 후 일치하지 않으면 재확인을 요구하며, 일치할 경우 타겟 보드의 컨트롤 페이지로 넘겨 타겟 보드에 제어신호를 건넬 수 있도록 구성하였다.

[그림 4] 인증 페이지

인증방식은 웹서버로 아파치를 사용하여 서비스하며 로그인 폼이 작성된 index.php 파일을 불러와 UserID와 Password를 받아 login.php에 POST하여 보내준다. login.php에서 POST받은 id와 passwd를 입력된 값이 왔는지, 등록된 id와 passwd인지 비교하여 입력하라는 안내메시지나 등록되지 않은 값이라고 안내 창을 띄운다. post받은 값과 등록된 id. passwd 값과 일치하다면 control페이지로 만든 hcon.html로 연결되도록 하였으며 control페이지인 hcon.html은 validreferrals를 사용하여 지정된 경로인 lonin.php를 통하지 않으면 접근이 금지되도록 하여 직접적으로 컨트롤 페이지에 접근하지 못하도록 구성하였다.[6]



[그림 5] 제품의 전원을 제어하기 위한 시스템

[그림 5]는 인증 페이지에서 인증을 받아 로그인 한 후 컨트롤 페이지에서 제어신호를 타겟 보드로 전송하면 그림과 같이 각각의 LED와 모터에 전기신호가 들어가서 전원이 켜지는 모습을 실제 확인 할 수 있도록 제작된 시스템이다.

4. 결론

본 논문에서 인증서버와 임베디드 타겟 보드를 이용하여 홈 시스템의 보안 접근 제어가 가능한 시스템을 구현하였다. 구현된 플랫폼은 임베디드 리눅스 OS기반으로 동작하는 어떠한 다른 기종과 이식 가능하고, 다른 정보 가전기기와의 융합이 용이하며 웹서버와 CGI 통신으로 인터넷 접속 및 제어가 가능하여 연결된 기기의 ON/OFF 동작 제어가 가능하하다. 따라서 본 논문에서 제안한 시스템을 아파트 단지나 회사 내에서 사용하려면 dhcp서버 앞단에 인증 서버를 구축하고, 인증 사용자의 각각 ip를 맵핑하여 인증된 사용자의 가정이나 회사의 가전기기를 제어할 수 있을 것이다. 또한, 실제 상황을 실시

간 모니터링하며 세부적인 정보를 얻을 수는 없을지라도 인증을 통해 안전할 뿐만 아니라 임베디드 보드를 통한 스위치만 추가한다면 기존의 가전기기를 교체하지 않고 사용할 수 있으리라 기대된다.

참고문헌

[1] 학백전자기술연구소 「HBE-SM2로 배우는 임베디드 리눅스 프로그래밍」, (주)한백전자, (2008.07)
[2] 백승학, 이태웅, 임형수, 장은동 「임베디드 리눅스 실전 프로그래밍」, 한빛미디어, (2004.03)
[3] 위키디피아, “홈 네트워킹”, http://ko.wikipedia.org/wiki
[4] LTFkorea "Cds활용한 간단 회로" http://kasys.hosting.paran.com/
[5] 장낙중의 드림위버 " 레이어사용법" http://midluck.egloos.com/
[6] 자스코 메인페이지 “자바스크립트 강좌”, http://www.jasko.co.kr/xe/