

홈네트워킹의 정보가전 연결을 위한 웹서버 연구

Study on the development of the home networking Web server system for appliances

최성*, 최우영**, 정정민**, 최종진**, 김택민**, 유정근**
남서울대학교 컴퓨터학과

Choi sung*, Choi woo-young**, Jung jung-min***,
Choi jong-jin****, Kim taek-min*****, Yoo Jung Keun**
Dept. of Computer Science, Namseoul University

머 리 말

최근 ADSL과 케이블 모뎀을 이용한 고속 가입자망의 급속한 보급과 인터넷 정보가전(Internet appliances) 개발의 활성화는 홈네트워킹(home networking)이라는 새로운 컴퓨팅 환경을 등장 시켰다. 가정이나 사무실 내부에 PC, 프린터, 네트워크 카메라, 인터넷 냉장고, PDA, 디지털 TV 등의 각종 장비들을 하나의 네트워크로 연결하고 게이트웨이를 통해서 외부의 인터넷과 연결된 홈네트워킹 환경에서, 사용자들은 가정에서 웹(Web)을 통해서 인터넷의 다양한 서비스를 이용하는 것 뿐 아니라, 원격지에서 가정 내부의 장비들을 제어하는 원격 관리 등의 새로운 서비스에 대하여 연구하였다.

1. 서론

가정 내의 모든 가전기기 및 PC 관련 제품들을 하나의 네트워크로 연결하고, 이 모든 기기 들을 인터넷 접속을 통해 제어 및 데이터 전송이 가능하게 하는 홈 네트워크 분야는 차세대 IT 산업을 이끌 주자이다. 따라서 세계 가전 시장에서 옴은 평가를 받고 있는 국내 정보통신 및 가전 업체가 주시해야할 분야이기도 한다. 이러한 시대적 요구에 따라 홈네트워크 분야의 시장 석권을 위해 정부 주도하의 기술력 향상을 위한 움직임이 활발하다. 여기에서는 차세대 IT 산업에 주요한 영향을 끼칠 홈네트워킹 기술과 각 기술의 구현법, 가전기기와의 사용자를 연결하는 미들웨어 솔루션, 향후 전망에 대해서 연구하였다.

2. 홈네트워킹 환경에서의 통신 서비스

홈네트워킹 환경을 구성하는 정보 가전제품은 인터넷 냉장고, 네트워크 카메라, 디지털 TV, PDA 등 종류가 다양하다. 그리고, 현재 사용되고 있는 제품도 있지만 대부분의 제품들은 개발 진행 중이다.

2.1. 홈 네트워크 시스템의 구축 기술

1) 유선기반의 홈 네트워크 기술

유선 홈 네트워크 기술 중 가장 오랜 세월 동안 가장 많은 검증은 거친 매우 안정된 솔루션을 제공해주는 이더넷(Ethernet)을 이용한 홈 네트워크 기술이다.

이 홈 네트워크 구현 기술이 홈PNA(Home Phoneline Net working Alliances) 기술이다.

유선 홈 네트워크 기술 중 전력선 통신이 갖는 가장 큰 강점은 새로 건설되는 아파트는 물론 기존의 아파트에도 전력을 공급해주는 전력선이 이미 매설되어 있어서, 별도의 통신 선로 없이 무선과 같은 개념으로 이미 설치된 많은 콘센트를 이용하여 가정 내의 기기들을 간편하게 연결시켜 줄 수 있다.

2) 무선기반의 홈 네트워크 기술

홈 네트워크를 구현하는 무선 통신 기술 중 가장 커다란 각광을 받고 있는 기술은 에릭슨과 노키아 등 유럽의 대형 이동통신 회사들을 포함하여 전 세계 1,790여개의 회사들이 심혈을 기울여 표준을 주도하고 있는 블루투스(Bluetooth)이다.

<표1>무선 네트워크 비교

방식명	Bluetooth	IrDA	SWAP
최대 전송속도	1Mbps	4Mbps	1/2Mbps
전송거리	10m	3.8m	50m
주파수 대역	2.4GHz	적외선	2.4GHz
변조방식	FHSS (1600회/초)	4단계PPM/ 16단계 PPM	FHSS
기관	Bluetooth SIG	IrDA	HomeRF Working Group

a.IrDA(Infrared Data Association)는 무선 적외선방식으로 초당 11만 5200 비트의 데이터를 송신할 수 있기 때문에 웬만한 정보를 전달하는 데는 무리가 없다. 마이크로소프트가 참여한 기술로 90년대 초반부터 윈도우 95에 포함되어 이미 수백만 대의 PC나 휴대용 정보 단말기, 이동전화기에 장착되었지만 적외선의 직진성으로 인해 미세한 각도의 차이나 작은 방해물에도 쉽게 데이터를 전송하지 못한다는 점 때문에 사용성이 제한되었다.

IrDA 스펙 또한 무선 통신 프로토콜을 정의하고 있다.

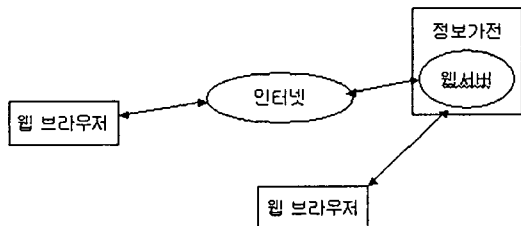
b.무선LAN(IEEE 802.11)은 2002년 초 전송속도가 11Mbps로 향상됨으로서 유선LAN의 대체 기술로 빠르게 자리잡아가고 있다. 무선랜의 활용분야는 케이블을 설치하기 곤란한 곳이나 미관이 중요한 곳 등에 도입되었으나 실제적으로 네트워크를 많이 사용하는 사무실에서는 대역폭이 유선 랜에 비해 적고 방해물이 있을 경우 데이터 전송이 중단된다는 점들 때문에 그리 많이 사용되지 않고 있다.

c. SWAP는 컴팩, 에릭슨, HP, MS, 모토로라, 필립스, 피록심, 심비오닉스 등이 참여하고 있으며, 1Mbps의 데이터 전송 속도로 최대반경 50m내에서 가전제품의무선 상호 접속을 꾀하는 '무선 홈 네트워크' 프로토콜이다.

3. 홈네트워킹 환경의 통신 모델과 문제점

3.1. 홈네트워킹 환경에서의 통신 모델 종류

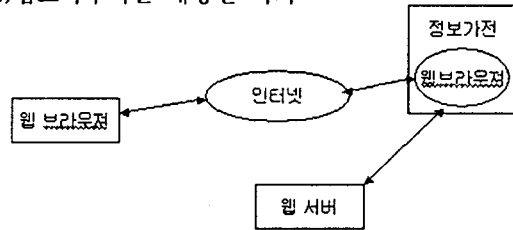
1) 웹서버를 내장한 정보가전



(그림1 : 웹서버를 내장한 인터넷 정보가전)

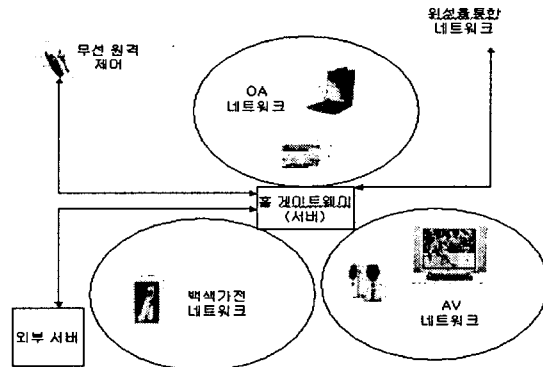
웹서버를 내장한 인터넷 정보가전의 통신 모델을 보여주고 있다. 웹서버를 내장하고 있는 경우, 인터넷 정보가전은 서비스를 제공하는 주체가 된다. 집안 혹은 원격으로부터의 서비스 요청에 대하여 정보가전제품들은 자신이 제공하는 서비스의 결과를 제공 해 준다. 이 경우 생성되는 통신의 유형은 내부통신이 있다.

2)웹 브라우저를 내장한 기기



(그림2 : 웹 브라우저를 내장한 인터넷 정보가전)

앞 모델과는 반대로 웹 브라우저를 내장하고 있는 있는 인터넷 정보가전은 서비스를 요청하는 주체가 안 된다. 인터넷 정보가전은 원격 혹은 집안의 다른 웹 서버에게 자신이 필요로 하는 서비스를 요청하고, 요청받은 웹서버들은 서비스 결과를 정보가전 기기에 전송해 준다.



(그림3 : 홈 네트워크 구축 개념도)

3.2. 홈 네트워킹 환경의 통신 모델

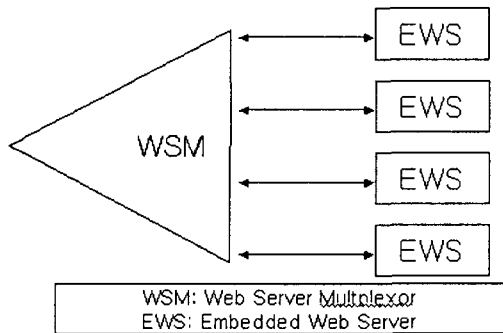
앞에서 살펴본 인터넷 정보가전의 구조적 특징과 통신 유형을 기반으로 전체 홈네트워킹 모델에서 전체 네트워크는 외부 인터넷과 내부 네트워크로 구성되고, 이들 경계에 게이트웨이가 위치하여 내부와 외부 네트워크를 연결해준다. 실제 홈네트워킹 환경에서는 네트워크를 구성하는 매체가 전화선, 전력선, 블루투스, 등으로 다양할 수 있고 이에 따라서 링크 계층의 프로토콜도 변경 될 수 있다.

4. 홈네트워킹 서비스를 위한 관련 기술

4.1. 웹서버 멀티플렉서의 개념

홈네트워킹 환경을 구성하는 인터넷 정보가전은 사용자들에게 다양한 서비스를 제공해주는 다양한 기기들

의 집합이다. 홈네트워킹 환경에서 내장형 기기에 대한 지원은 해당 환경에서 웹서버나 웹브라우저가 동작하기 위해서 필요한 기능들을 제공하는 것을 의미한다. 웹서버 멀티플렉서는 홈네트워킹 환경을 효과적으로 지원하기 위해서, 기존의 게이트웨이의 기능 이외에, 추가로 지원되어야 하는 기능들이 모두 내부 웹서버가 동작하기 위해서 필요한 요소들이라는 점을 착안하여 이를 추상화한 개념이다.



(그림4 : 웹서버 멀티플렉서 개념도)

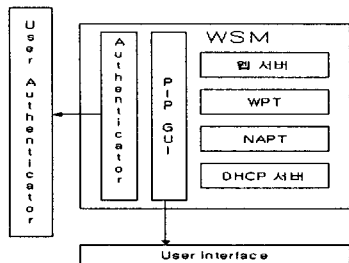
그림4는 내부 웹서버들에게 요구되는 공통의 기능성들을 제공하는 웹서버 멀티플렉서의 개념을 설명하고 있다. 웹서버 멀티플렉서는 홈네트워킹을 구성하는 인터넷 정보기전에 탑재된 내부 웹서버에게 필요한 기능성을, 그들의 네트워크 앞단에서 통합하여 제공하는 프레임워크이다. 이것은 기존 게이트웨이의 기능 외의 홈네트워킹 환경에서 요구되는 기능들을 첨가하여 확장한 형태로, 기존 환경에 대한 변경이나 새로운 설정 없이 동작하는 이점을 가지고 있다.

4.2. 웹서버 멀티플렉서의 구조

웹서버 멀티플렉서 전체 구조는 기능성을 제공하는 여러 모듈들의 집합으로 구성된다.

웹서버 멀티플렉서의 구조와 각각의 모듈들이 제공하는 기능성에 대하여 설명하려구한다.

각각의 모듈은 개념적으로 분리되어 있지만 서로 상호 연동하여 필요한 기능성을 제공한다.



(그림5 : 웹서버 멀티플렉서의 구조)

웹서버 멀티플렉서가 지원하는 기능성은 접근성, 확장성, 사용자 편의성의 세가지 범주로 분류하고 있다.

다음 표는 각각의 범주에 대한 기능들을 제공하기 위

해 상호 연동하는 모듈들의 집합을 보여주고 있다.

<표2>기능성을 기준으로 분류한 웹서버 멀티플렉서 모듈

분류 항목	제공되는 기능성	관련 모듈들의 집합
접근성	접근 제어	Authenticator, NAPT
사용자 편의성	사용자통신 인터페이스 및 자동 환경설정 제공	PIP GUI, DHCP Server, Web Server
확장성	내부 웹서버를 위한 확장성 제공	WPT

4.3 접근성 관련된 모듈

접근성과 관련된 기능성은 외부 인터넷과 내부 네트워크의 양방향 통신을 지원하는 것과 허가받지 않은 사용자에 대한 접근을 차단하는 것을 의미하는 접근 제어다. 접근성을 제공하기 위해서는 Authenticator, NAPT가 있다.

NAPT는 주소 변환과 패킷 필터링의 두가지 기능을 함께 제공한다. 내부 IP 주소와 함께 NAPT의 주소 변환 기능을 적용하면, 웹서버 멀티플렉서의 외부 네트워크 인터페이스에 한 개의 공용 IP 할당하여, 외부로 나아가는 통신에 대한 연결성을 제공해 줄 수 있다.

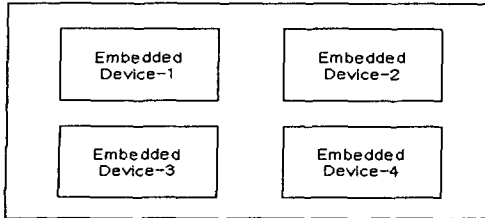
홈네트워킹 환경에서 가정 내부의 보안 문제는 NAPT의 패킷 필터링 기능과 Authenticator 모듈을 사용해 해결한다. 패킷 필터링은 외부에서 내부로 들어오는 통신에 대하여 접근통제 기능을 수행하고, Authenticator는 집 내부와 원격지에서 사용자 인증을 통과한 사용자만 정보가전 기기를 사용하도록 하는 접근 제어 기능을 제공한다.

4.4 사용자 편의성과 관련된 모듈

사용자 편의성 제공을 위한 기능성은 사용자 통신 인터페이스와 자동 환경설정 기능 제공을 의미한다. 이와 관련된 모듈로는 PIP GUI, DHCP Server, Web Server 모듈이 있다.

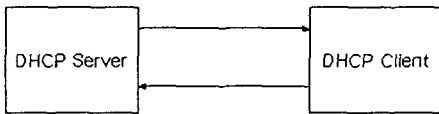
PIP GUI는 그림 속에 여러 개의 작은 그림들이 들어 있는 형태를 가지는 사용자 인터페이스다. 홈네트워킹 환경에는 내부 웹서버를 탑재한 많은 내장형 기기가 존재한다.

이들 중에는 현재 활성화 상태로 동작중인 것도 있고, 전원이 차단되어 비활성화 상태인 것도 있으며 이러한 기기의 상태는 계속 변할수 있다. 이렇게 동적으로 변하는 많은 내장형기기의 상태를 한눈에 파악하고 제어하기 위해서는 PIP GUI를 이용한 통합 관리가 필요하다.



(그림6 : PIP GUI의 구성 화면)

DHCP는 TCP/IP 프로토콜을 사용하는 기기들에 대한 통신 설정을 자동화해서 해당 기기들이 활성화되는 즉시 네트워크와 연결되는, PNP기능을 제공하는 프로토콜이다. 인터넷과 같이, TCP/IP 프로토콜을 사용하는 네트워크를 이용하기 위해서는 먼저 IP주소, 서브넷 마스크, 기본 라우터 주소, DNS 서버 주소 등의 네트워크 매개변수들을 설정해야한다. 하지만, DHCP를 이용하면 사용자들이 어려워하는 네트워크 설정을 자동화 할 수 있다.



(그림7 : DHCP의 동작과정)

그림7은 DHCP의 동작을 간략화하여 설명하고 있다. DHCP Client에 해당하는 내장형 기기가 활성화 상태가 되면 해당 기기는 DHCP Server에게 네트워크 매개 변수들을 요구한다. 이에 대한 응답으로 DHCP Server는 내장형 기기에게 네트워크 매개 변수들을 할당해 준다. PIP GUI와 DHCP Server 모듈은 홈네트워킹 환경에서 중요시되는 사용자 편의성을 효과적으로 제공해준다. PIP GUI모듈은 사용자들이 쉽게 정보가전 기기들을 관리할 수 있도록 지원하고, DHCP Server 모듈은 사용자들이 정보가전 기기의 세부 설정을 모른다 하더라도 기존의 가전제품과 같이 쉽게 사용할 수 있도록 지원해준다.

4.5 확장성과 관련된 모듈

확장성과 관련된 기능성은 웹서버를 탑재한 내장형 기기에 대한 확장성 제공을 의미한다. WPT모듈을 이용하면 제한된 컴퓨팅 용량과 확장성 부족의 특징을 가지고 있는. 내장형 기기에 대하여 확장성을 효과적으로 제공해 줄 수 있다.

5. 문제점 및 요구사항

홈네트워킹 환경이 기존의 네트워크 환경과 확연히 구별되는 차이점중의 하나는 해당 환경을 이용하는 구성원이 다르다는 점이다. 기존 환경에서는 잘 훈련된 관리자가 시스템과 네트워크 전반에 대한 설정을 관리해 주었다. 하지만, 홈 네트워킹 환경은 그러한

관리자가 존재하지 않고 대부분의 사용자들은 컴퓨터나 기기에 대한 세부 설정을 할 능력이 없는 초보자들이다. 그렇기 때문에 홈 네트워킹 환경에서는 사용자편의성을 제공하는 것이 매우 중요하고 필수적이다. 사용자 편의성을 제공하기 위해서는 사용하기 쉽고 직관적인 인터페이스를 제공하는 것과 내장형 기기에 대한 통신 설정을 자동화하는 자동 환경 설정에 대한 기법이 요구된다.

6. 결론

본 논문은 최근에 대두되고 있는 홈 네트워킹 환경에서 인터넷 정보가전들이 동작하는데 필요로 하는 인터페이스, 웹서버를 제안하였다. 홈네트워킹 환경은 인터넷과 가전의 결합과 이를 이용하는 구성원의 특성, 새로운 서비스 제공의 측면에서 기존의 컴퓨팅 환경과 구별되는 새로운 환경이다

최근 까지 기술적 제약 등으로 대중화 실현에 어려움이 많았던 채택근무, 사이버 교육, 원격 진료, 등의 홈링크 기능이 디지털 전송 기술과 뉴 미디어의 발달로 가전 내에 정보화 구축을 가속화시키는 계기가 되었다. 가정의 정보화는 오늘을 살아가는 생활자들에게 디지털 멀티미디어 환경 이라는 꿈과 희망이 넘치는 공간을 제공해 주고 있다. 여기서 생활문명의 이기들로 여겨져 왔던 가전제품들이 디지털 환경에 적응하면서 홈 네트워킹화되고, 인터넷과의 연결이 자연스러워지면서 보다 더 고성능 다기능화된 정보제품으로 거듭 나고 있다. 이러한 시대 환경적 변화요인에 기인하여 가정 내에 홈 네트워킹의 구현을 연구하였다.

[참고 문헌]

[1]정보미디어 혁명, 프랭크 콜시(저)유인선(역)창현출판사
 [2]DiscoveringBluetooth [기술과학] MICHAEL MILLER / 사이텍미디어
 [3]해설 BLUETOOTH (저)모바일 컴퓨팅추진 컨소시엄 편 (출)신구 문화사
 [4]ANC/IEE Standard 802.11 2000 edition, IEEE, 2000
 [5]D.Ranch and A.Au, "Linux IP Masquerade HOWTO v1.82"
 [6]A.Ceponkus and F. Hoodbhoy, "Applied XML", WILEY
 [7]http://www.homeplug.org
 [8]http://powerlineforum.org
 [9]http://www.planetsys.co.kr