

UPnP와 인스턴트 메신저 서비스를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템

김찬욱^o 이성준 이은진 안광선
경북대학교 컴퓨터공학과

{nuggy^o, imggaibi, sebastia, gsahn}@emsys.knu.ac.kr

Homenetwork Management System using UPnP and Instant Messenger

Chanwook Kim^o Seongjoon Lee Eunjin Lee Gwangsun Ahn
Dept. of Computer Engineering, Kyung-pook National University

요 약

본 논문에서는 인스턴트 메신저 서비스를 통해 접근할 수 있는 홈 네트워크 관리 시스템의 설계와 구현에 대해 기술한다. 본 논문의 홈 네트워크는 UPnP를 사용하여 구축하며 인스턴트 메신저 서비스를 사용하여 외부에서 접근할 수 있도록 구현한다. 제안된 시스템은 UPnP를 사용함으로써 복잡한 네트워크 설정을 직접 할 필요가 없고 인스턴트 메신저 서비스를 사용하여 접근하므로 고정 IP를 가질 필요가 없다. 외부에서 시스템에 접속한 사용자는 메신저 서비스를 완전히 종료하지 않는 이상 백그라운드에서 동작하는 메신저 클라이언트를 통해 현재 홈 네트워크의 상황을 지속적으로 전달받을 수 있다. 이 시스템은 메신저 서비스를 사용할 수 있는 어떠한 플랫폼에서도 동일하게 접근할 수 있다.

1. 서 론

최근 컴퓨터 기술의 발전으로 네트워크 기능이 내장된 정보 가전기기들이 등장하고 초고속 인터넷이 거의 모든 가정에 보급됨에 따라 홈 네트워크 정비에 대한 요구가 높아지고 있다. 또한 인터넷을 기반으로 네트워크에 연결된 정보 가전기기나 컴퓨터, 각종 장치들을 제어할 수 있는 기술에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있다.[1]

홈 네트워크를 구성하기 위해서는 정보 가전기기들을 네트워크에 연결하고 각 기기마다 주소와 서비스 정보 등을 등록해 주는 작업이 필요하지만 사용자가 일일이 이러한 사항들을 설정해 주는 것은 쉽지 않은 일이다. 이러한 불편은 UPnP, Jini, HAVI 등의 미들웨어를 사용함으로써 해결될 수 있다. 본 논문에서는 이들 중 UPnP를 사용하여 홈 네트워크를 구축한다. UPnP는 마이크로소프트에 의해 제안된 홈, 오피스 네트워크를 위한 미들웨어이다. UPnP는 PC에서 브라우저를 제어하던 플러그 앤 플레이(Plug and Play) 개념을 네트워크에 적용하여 기기를 네트워크에 연결하는 것만으로도 주소를 할당받고 자신의 주소나 기능 등을 다른 기기들에게 알려줄 수 있다.[2]

기존에는 홈 네트워크에 접속하여 정보 가전기기들의 상태를 보거나 제어하기 위해 웹 서버를 홈 서버에 내장하는 방법을 사용하였다.[3] 이 방식은 웹 브라우저를 사용할 수 있는 어떠한 환경에서도 동일한 서비스를 사용할 수 있는 장점이 있으나 외부의 클라이언트에서 웹 서버의 주소를 반드시 알아야 한다는 단점이 있다. 이러한 단점은 최근의 초고속 인터넷이 대부분 유동 IP를 사용하기 때문에 문제가 되며 이 문제의 해결을 위해 고정 IP를 부여받거나 유동 IP를 알아내는 부가적인 방법이 필요하다. 또한 클라이언트가 웹 브라우저를 통해 홈 서버에 접속하고 있지 않은 상태에서는 홈 네트워크에서 발생하는 문제를 실시간으로 알려줄 수 없다는 단점이 있다. 본 논문은 외부에서 홈 네트워크로 접근할 때, 웹 브라우저 대신 인스턴트 메신저를 사용함으로써 이러한 문제점들을 해결하는 방안을

제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 UPnP의 특성과 기존 홈 네트워크의 구성 및 관리 방법 등의 관련연구에 대해 설명하고 3장에서는 인스턴트 메신저 서비스를 이용한 효율적인 홈 네트워크의 관리 및 제어 방식에 대해 기술한다. 4장에서는 인스턴트 메신저를 사용한 홈 네트워크 관리 시스템의 구현에 대해 기술하고 마지막으로 5장에서 결론을 내린다.

2. 관련연구

홈 네트워크는 가정 내의 정보 가전기기들을 통합적인 관리와 상호 연동이 가능하도록 구성된 네트워크이다. 홈 네트워크를 구성하기 위해 정보 가전기기들의 통신을 위해서 사용되는 미디어로 블루투스(Bluetooth), IEEE1394, Home PNA(Phone-line Network-ing Alliance), PLC(Power Line Communication) 등이 사용된다. 이와 같이 서로 다른 네트워크 미디어, 또는 서로 다른 프로토콜을 사용하는 기기들은 UPnP, Jini, HAVI 등과 같은 미들웨어들을 사용함으로써 복잡한 네트워크 설정 없이 하나의 홈 네트워크로 연결될 수 있다.

2.1 UPnP

UPnP는 인터넷에 연결되는 정보 가전기기나, 무선기기, PC 등 모든 종류의 장치들을 연결하기 위한 네트워크 구조이다. UPnP는 가정이나 작은 사무실과 같이 관리자가 없는 네트워크에서 사용자의 작업 없이 기기간의 연결과 상호 연동을 제공한다. UPnP는 IP 위에서 동작하기 때문에 운영체제나 하드웨어 플랫폼에 관계없이 IP를 지원하는 모든 환경에서 동작할 수 있다. UPnP의 주요 서비스는 다음과 같다.

- **Addressing** : UPnP를 지원하는 장치는 홈 네트워크에 연결될 때, DHCP 서버에 IP 할당을 요구하거나, 미리 지정된 기본 IP를 사용한다.
- **Discovery** : 장치가 홈 네트워크에 연결이 되면 스스로 자

신이 연결되었음을 알린다. UPnP 컨트롤 포인트(Control Point)는 특정 장치를 찾아서 자신의 목록에 등록함으로써 홈 네트워크상의 서비스 정보를 유지한다.

- **Description** : 장치는 컨트롤 포인트에게 자신의 종류와 서비스 내용이 기록된 문서를 보낸다.
- **Control** : 장치에 명령을 전달한다.
- **Eventing** : 장치에서 이벤트가 발생했을 때 컨트롤 포인트에 발생한 이벤트를 전달한다.
- **Presentation** : 디바이스의 상태를 체크한다.

2.2 웹 브라우저를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템

홈 네트워크 관리 시스템에 웹 서버를 내장하여 외부에서 웹 브라우저로 홈 네트워크에 접근하게 하면 홈 네트워크에 접속하는 외부 클라이언트의 플랫폼에 관계없이 동일한 인터페이스로 접근할 수 있으며, 제어하고자 하는 정보 가전기의 특성에 맞게 접근하기 쉬운 인터페이스를 제공할 수 있다는 장점을 가지게 된다.

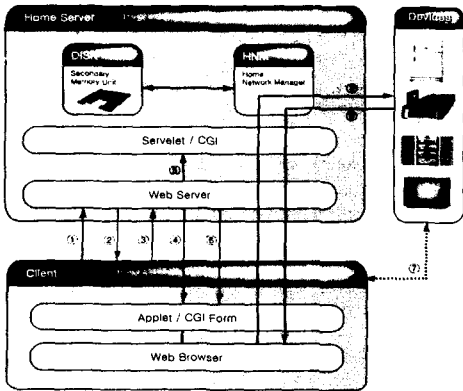


그림 1 홈 서버에 위치한 웹서버 동작 과정

그림 1은 홈 서버에 위치한 웹 서버가 동작하는 순서를 나타낸 것이다. 웹 브라우저를 이용하여 관리자가 웹 서버에 접근하면(①) 인증 절차(②,③)를 거쳐서 홈 서버가 사용자에게 전달할 중요 메시지를 웹 서버를 통해 웹 브라우저에 나타낸다.(④) 사용자는 이용 가능한 가전기기의 목록을 보고 그에 대한 명령이나 결과를 보면서 장비들을 제어하게 된다.

웹 서버는 서블릿을 활성화 시켜(⑤) 맥의 사용자의 웹 브라우저에 있는 애플릿과 대화가 가능하게 만들어준다. 관리자는 웹 브라우저의 애플릿을 통해 나타난(⑥) 장비 상태와 명령을 보고 홈 네트워크에 연결된 장치에 명령을 옵션과 함께 전송하게 된다.(⑦) 전송된 메시지를 받은 홈 네트워크 관리자는 메시지를 분석하여 해당하는 가전기기를 제어하게 된다.(⑧) 명령을 처리한 가전기기는 실행결과를 다시 서블릿에 통보하고 서블릿은 받은 메시지를 관리자 웹 브라우저에 나타낸다.(⑨)

2.3 인스턴트 메신저 서비스

인스턴트 메신저 서비스란 인터넷을 통하여 지정된 사용자들과 실시간으로 메시지를 주고받을 수 있도록 하는 서비스이다. 인스턴트 메신저 서비스는 미리 지정한 사용자의 메일주소나 계정을 통해 일대일로 연결되므로 상대방이 접속중인 장치의 IP 주소를 알 필요가 없다. 또한 인스턴트 메신저 프로그램은 일반적으로 백그라운드로 실행되므로 최소한의 메모리와 네트워크 리소스를 사용하여 간편하고 빠르게 메시지를 전달한다는

장점을 가지고 있다. 최근에는 이용자가 급속도로 증가하여, 인터넷의 보편적인 서비스로 자리잡고 있으며 PC 뿐만 아니라 이동 단말기로도 인스턴트 메시지를 사용할 수 있으므로 언제 어디서나 접속할 수 있는 유비쿼터스 환경을 가능하게 한다.[4]

3. 인스턴트 메신저 서비스를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템

웹 브라우저를 통해 홈 네트워크 관리 시스템에 접근하는 방법은 이미 다른 논문에서 발표된 바 있고, 가장 보편적으로 사용하는 방법이라 할 수 있다. 이 방법은 클라이언트의 플랫폼에 관계없이 웹 브라우저만 사용 가능하면 홈 네트워크에 접근할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 웹 브라우저를 사용하는 방식은 서버에서 언급한 것과 같이 해결해야 할 문제가 있다.

먼저, 외부에서 홈 네트워크로 웹 브라우저를 통해 접속하려면 홈 서버의 IP 주소를 반드시 알아야 한다. 그러나 대부분의 가정에서는 고정 IP를 사용하기보다는 보다 저렴한 유동 IP 서비스를 통해 인터넷을 사용한다. 따라서 웹 브라우저를 통해 홈 네트워크에 접근하기 위해서는 추가적인 비용을 들여서 고정 IP를 부여받거나 혹은 유동 IP를 도메인 네임(Domain Name)으로 변환하는 서비스를 받아야 한다. 홈 네트워크 관리 시스템에 접근하기 위해 웹 브라우저대신 인스턴트 메신저 서비스를 사용하면 홈 네트워크 관리 시스템의 인스턴트 메신저 계정으로 주소에 관계없이 접근할 수 있으므로 유동 IP의 문제를 극복할 수 있다.

다음으로, 관리자가 웹 브라우저를 사용하여 홈 네트워크 관리 시스템에 접속하여 있지 않은 경우, 홈 네트워크 관리 시스템은 푸시(Push) 기능을 사용할 수 없으므로 관리자에게 지속적으로 정보를 제공할 수 없으며, 중요한 메시지가 발생하더라도 전달할 수 없다. 인스턴트 메신저의 경우는 현재 진행중인 대화가 없더라도 메신저는 종료되지 않고 백그라운드에서 대기할 수 있으므로, 중요한 메시지가 발생할 경우 관리자에게 즉각 메시지를 전달할 수 있다.

인스턴트 메신저 서비스를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템은 위와 같이 기존의 웹 브라우저를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템의 단점을 보완할 수 있을 뿐만 아니라 웹 브라우저가 가지는 보편성을 동일하게 가질 수 있을 것으로 기대된다.

4. 구현

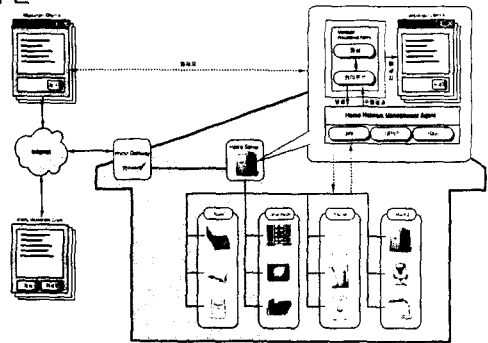


그림 2 인스턴트 메신저 서비스를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템 구조도

인스턴트 메신저 서비스를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템은 홈 네트워크 관리 에이전트, 홈 메신저 에이전트, 그리고 이동 관리자 에이전트의 3가지 에이전트(Agent)로 구성된다. 각 에이전트의 역할과 기능은 다음과 같다.

4.1 시스템 설계

- 홈 네트워크 관리 에이전트

(HNMA : Homenetwork Management Agent)

홈 네트워크 관리 에이전트는 UPnP를 이용하여 홈 네트워크에 연결되는 정보 가전기기에 주소를 부여하고, 서비스 정보를 유지하며, 가전기기를 제어하는 역할을 담당한다. 또한 홈 네트워크 관리 에이전트는 홈 네트워크에 접속한 정보 가전기기의 정보를 홈 메신저 에이전트에게 전달하며, 홈 메신저 에이전트로부터 받은 명령을 분석하여 가전기기를 제어한다.

- 홈 메신저 에이전트

(HMA : Home Messenger Agent)

홈 메신저 에이전트는 홈 네트워크 관리 에이전트와 이동 관리자 에이전트 사이에서 메시지와 이벤트를 상호 전달하는 역할을 담당한다.

- 이동 관리자 에이전트

(MMA : Mobile Manager Agent)

이동 관리자 에이전트는 외부의 관리자가 홈 메신저 에이전트에 접속하여 자신의 홈 네트워크의 장치를 제어할 수 있도록 한다. 본 논문에서는 이동 관리자 에이전트를 윈도우즈 메신저 서비스 기반으로 구현하였다.

4.2 메신저를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템

메신저를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템은 윈도우즈 메신저 서비스를 이용하는 MMA와 HMA, HNMA 그리고 정보 가전기기에 에이전터로 구성하였다. HMA는 리눅스를 기반으로 윈도우즈 메신저의 클라이언트 프로그램을 작성하여 MMA와 연결되도록 하였으며, MMA로부터 전달받은 메시지는 HNMA로 전달되도록 하였다. HNMA는 MMA로부터 전달받은 메시지를 분석하여 내장된 UPnP 컨트롤 포인트를 통해 홈 네트워크 내의 장치를 검색하고 특정 장치를 제어하도록 작성하였다. 구현에 사용된 언어와 라이브러리는 C와 Intel UPnP SDK for Linux이다. 본 논문에서 구현한 홈 네트워크 관리 시스템의 실행 순서는 그림 3과 같다.

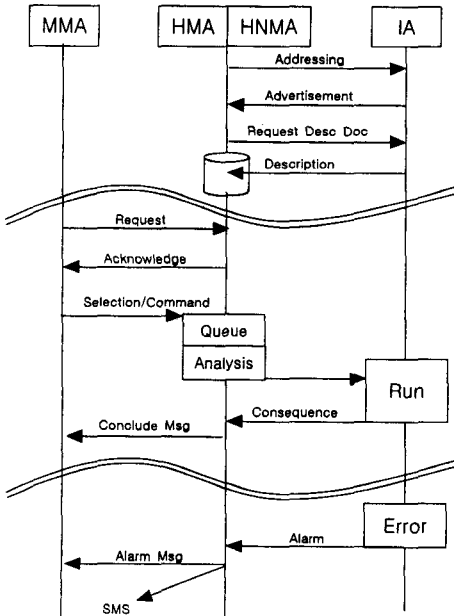


그림 3 메신저를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템

UPnP를 지원하는 정보 가전기기가 홈 네트워크에 연결되면 DHCP 서버에 IP 주소를 요청하거나 정보 가전기기에 등록된 기본 IP로 자신의 주소를 초기화한다. 초기화된 정보 가전기기는 자신의 장치 ID를 주변에 알린다(advertisement). 장치 ID를 수신한 HNMA 내부의 컨트롤 포인트는 정보 가전기기에 서비스 정보가 들어있는 문서를 요청하여 보조기억장치에 저장한다(description).

MMA가 홈 네트워크에 접속하기 위해 HMA에 접속 요청을 보내면 HMA는 접속을 허용하고 이를 HNMA에게 알린다. 최초로 접속이 이루어지면 HNMA는 MMA에게 연결된 모든 가전기기의 정보를 전달한다. 이후 MMA는 이전에 HNMA에 접근하여 받은 정보를 캐시에 저장할 하고 있다. 이로 인해 MMA는 접속할 때마다 모든 정보를 새로 받는 것이 아니라 변경된 정보만을 받는다. MMA는 이 정보를 바탕으로 자신이 제어하고자 하는 기기를 선택하고 해당 기기에 맞는 명령과 옵션을 결정하여 HMA에게 보낸다. HMA는 MMA로부터 들어온 명령을 큐에 저장하고 분석하여 HNMA에게 보내고 HNMA는 분석된 명령에 따라 해당 가전기기에 제어 명령을 내린다. 해당 가전기기에 실행이 완료되면 그 결과를 HNMA에게 알리고 HNMA는 HMA에게 결과를 전달한다. 결과를 전달받은 HMA는 메시지를 생성하여 MMA에게 전달하게 된다.

한편, 어떤 가전기기에 관리자에게 알려야 할 문제가 발생하였을 경우 해당 가전기기는 HNMA에게 문제발생을 알리고 HNMA는 이 문제를 HMA에게 전달한다. 그러면 HMA는 알람 메시지를 생성하여 MMA로 전송한다. 만일 관리자가 MMA를 종료하였을 경우에는 관리자의 휴대전화로 SMS 전송을 하게 된다.

5. 결론

본 논문에서 제안한 인스턴트 메신저 서비스를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템은 인스턴트 메신저 서비스를 홈 네트워크 제어에 적용함으로써 웹 브라우저를 사용하는 방법에서 문제가 되던 고정 IP 사용의 문제를 해결할 수 있다. 또한 사용자가 로그인하고 있는 동안에는 메신저 프로그램이 포어그라운드에서 실행되고 있지 않더라도 홈 네트워크에서 발생한 문제를 실시간으로 전달받을 수 있다. 부가적으로 인스턴트 메신저 서비스는 현재 웹과 더불어 대표적인 인터넷 서비스로 발전하고 있으며, 많은 플랫폼에서 채택하고 있어 본 논문에서 제안한 시스템이 더욱 발전할 수 있는 가능성을 열어주고 있다.

6. 참고 문헌

- [1] Home-networking tutorial, http://www.iec.org/online/tutorials/home_net
- [2] UPnP Forum, <http://www.upnp.org>
- [3] 오봉진, 김채규, "웹 브라우저를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템의 설계 및 구현", 정보처리학회, 2001.12
- [4] 정보고, 이광수, "안전한 인스턴트 메신저의 설계와 구현", 한국정보처리학회, 2001. 04
- [5] MSN messenger service, <http://messenger.msn.com>
- [6] M.Day,S.Aggarwal, G.Mohr, and J.Vincent, "Instant Messaging/Presence Protocol Requirements," RFC 2779, Feb 2000.