

기존의 홈 네트워크 시스템에서는 각각의 기기들이 네트워크 설정을 통해 서버에 연결되는 서버/클라이언트 모델을 채택하였다. 이 방식은 네트워크 변경 시 각 기기마다 네트워크 설정을 바꿔주어야 하므로 이동성을 지원하지 못한다. 그리고 IPv4 주소 체계를 이용한 홈 네트워크에서는 홈 네트워크에 새로 가입된 기기에 대한 IP할당이 용이하지 않다.

또한 가전기기들은 각기 제조된 회사의 선택에 따른 제어 데이터 포맷을 가지고 있다. 그리하여 기존의 홈 네트워크 시스템에서는 다른 데이터 포맷을 가진 기기들은 하나의 네트워크를 이룰 수 없었다.

II. 제안하는 홈 네트워크 시스템

2.1 이동성을 지원하는 홈 네트워크 시스템

이동성을 지원하는 홈 네트워크 시스템은 네트워크 접속 위치에 상관없이 고유ID를 사용하여 액세스를 가능하게 해준다. 제안한 기술 방식의 경우, 먼저 기기를 네트워크에 연결한 후 홈 서버에 자신의 ID를 전송한다. 홈 서버는 ID에 맞는 IP주소를 할당하고 ID와 IP주소를 서버에 저장한다. 만약 기기를 다른 네트워크로 이동하였을 경우 홈 서버로 자신의 기존 ID를 전송하면 새로운 IP주소가 할당된다. 따라서 새로운 네트워크 설정 없이 기기의 이동성을 보장한다.

제안한 방식은 SIP(Session Initiation Protocol)를 이용한 이동성 지원 홈 네트워크 시스템이다. SIP(Session Initiation Protocol)란, 멀티미디어의 세션 초기화, 변경 및 종료를 위한 시그널링 기술을 제공하고 시그널링을 통하여 넓은 확장성과 다양한 응용성을 제공하는 프로토콜이다. 이 프로토콜의 응용을 통하여 위에서 설명한 방식처럼, 홈 네트워크에 이동성을 지원하게 되었다.

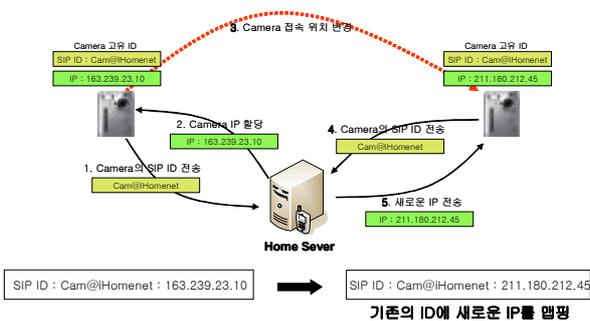


그림 2-1 이동성을 지원하는 홈 네트워크 시스템

그림 2-1은 가전기기가 이동하여 다른 IP주소로 접속하여도 동일한 ID로 접속이 되므로 제어가 가능한 상황을 보여주고 있다.

현재 일반 가정에서처럼 LAN선을 꽂음으로써 IP주소를 할당받는 방식을 홈 네트워크에서 사용하기에는 무리가 따른다. 그리하여 본 제안에서는 IPv6의 Auto configuration 방식을 이용하여 네트워크 플러그 앤 플레이 방식이 가능하도록 하였다. 새로운 기기가 홈 네트워크에 가입하게 되면, Auto configuration 방식에 따라 자동으로 IP주소를 할당받게 된다.

SIP와 IPv6의 특성을 이용하여, 가전기기의 IP주소 할당을 용이하게 하고, IPv6 주소를 이용한 인터넷 환경에서의 효율적인 기기 관리를 가능하게 하며, 고유ID를 사용한 이동성을 지원하는 홈 네트워크 시스템을 구축하였다.

2.2 호환성을 지원하는 홈 네트워크 시스템

집안의 가전기기는 그 물리적 특성과 마찬가지로, 각각의 독립적인 제어 명령 및 상태 표시 값을 갖는다. 이를 일괄적으로 정의하여 사용한다는 것은 매우 어려운 일일 뿐만 아니라, 그 효율도 높지 않다 할 수 있다. 따라서 가전기기의 상태 및 관리 명령어들을 일일이 정의하지 않고, 이를 홈 서버에 저장하였다가 필요한 경우 PDA 등의 컨트롤러에 다운로드 받아 사용하게 하였다. 이로써 서로 다른 제어 데이터 포맷을 가진 기기들로 한 홈 네트워크를 구성할 수 없었던 기존 방식에서 탈피하여 제어 데이터 포맷에 자유로운 홈 네트워크를 구성할 수 있게 되었다.

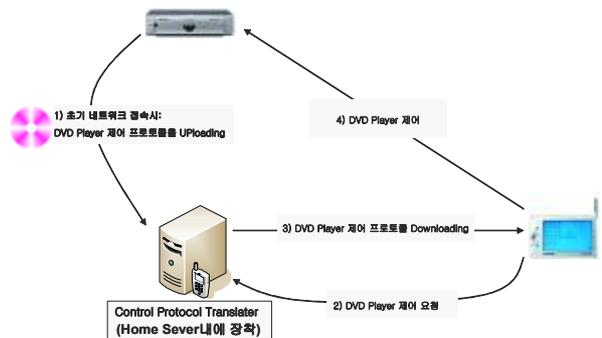


그림 2-2 호환성을 지원하는 홈 네트워크 시스템

그림 2-2는 제안하는 기술방식의 이해를 돕기 위한 실 예를 도시한 것이다. DVD 플레이어가 초기 네트워크 접속 시 DVD 플레이어의 제어/모니터링 데이터 포맷을 홈 서버 내에 장착된 Control Protocol Translator에 인스톨시킨다. 그런 다음 모바일 컨트롤러에서 DVD 플레이어 제어/모니터링을 요청하면 DVD 플레이어의 제어/모니터링 데이터 포맷을 다운로드 시켜서 DVD 플레이어를 제어하게 한다. 이로써 홈 서버를 이용한 제어 데이터 포맷에 자유로운 네트워크 구성을 할 수 있게 되

었다. 뿐만 아니라 가전기기의 제어 명령어를 일일이 모두 정의하거나 사용자가 모두 습득할 필요 없이, 제공하는 제어 명령어를 홈 서버 등에 두었다가 필요한 경우 다운로드 받아 사용하게 함으로서, 컨트롤러의 부하를 줄이고 높은 확장성을 가지게 하였다.

III. 구현

3.1 네트워크 프로토콜 설계

그림 3-1은 제안된 홈 네트워크 시스템의 protocol stack이다. network layer에서 IPv6를 사용하여 인터넷 주소 체계를 구축하였고, application layer에서 세션 관리에 해당하는 부분에 SIP가 적용됨을 볼 수 있다. 또한, 가전기기의 메시지에 해당하는 부분은 최상위 layer에 위치한다. network layer 하부에는, UPnP 등의 미들웨어를 비롯하여, IP를 지원하는 모든 유/무선 미디어와 그에 해당하는 프로토콜이 위치할 수 있다.

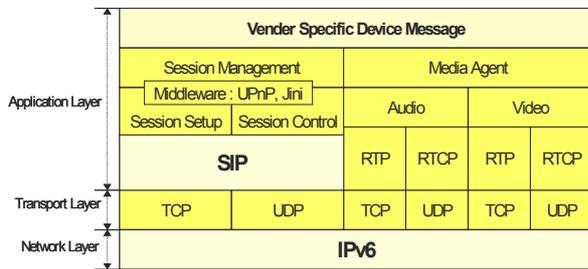


그림 3-1 protocol stack

3.2 IPv6, 홈 게이트웨이가 구현된 네트워크

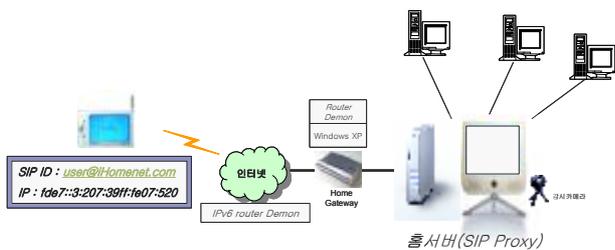


그림 3-2 라우터 및 게이트웨이 구현

그림 3-2 : 가전기기들을 인터넷 망으로 연동시키는 게이트웨이 역할을 하며 집안으로 들어오는 정보를 소통하는 라우터의 모습을 나타낸다. Microsoft Windows XP IPv6 protocol suite 를 적용하여 구현하였다.

3.3 홈 서버의 구현

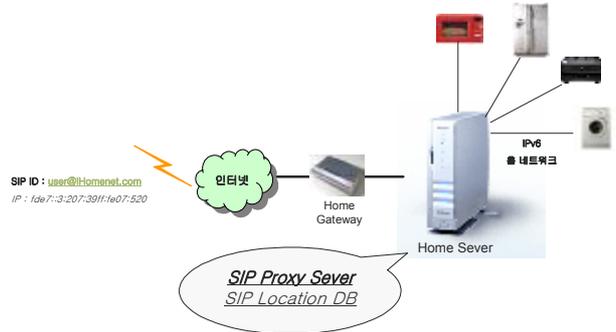


그림 3-3 홈 서버(SIP Proxy)의 구현

그림 3-3은 제안된 홈 네트워크 시스템에서의 홈 서버의 모습이다. 그림에서 볼 수 있는 바와 같이, 홈 서버에는 SIP proxy 서버 및 사용자들의 정보를 관리하는 SIP Registrar가 포함된다. 서버는 가전기기 및 사용자의 상태를 관리하고, SIP 및 제어 메시지를 해당 기기에 전달한다.

3.4 SIP UA 및 가전기기의 구현

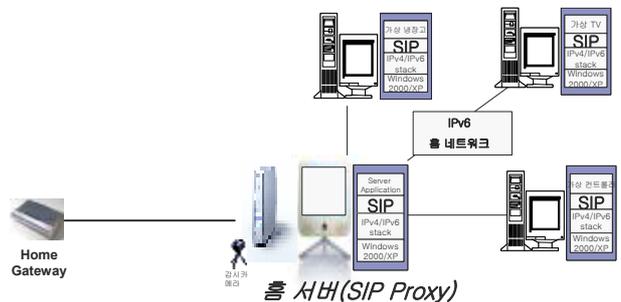


그림 3-4 SIP UA 모듈이 적용된 가전기기 구현

그림 3-4는 구현된 가전기와, 이들이 홈 네트워크에 물려 있는 모습이다. 각 가전기는 실제 가전기의 사양에 맞춰, 동일한 상태 표시 및 제어 기능을 갖춘 에뮬레이터를 구현하여 사용하였다. 또한, SIP UA(user agent) 모듈을 구현하여 각 가전기에 적용함으로써, SIP에서 제공하는 기능을 모두 사용할 수 있게 하였다.

또한, 각 가전기기마다 고유한 제어 정보 및 명령체계를, 가전기기가 홈 서버에 접속할 때 이를 홈 서버에게 업로드 함으로서, 사용자가 필요할 때에 이를 다운로드 받아 사용할 수 있다.

3.5 PDA 컨트롤러의 구현

사용자는 해당하는 SIP ID를 입력하고, 홈 서버는 이를 보고 SIP moderator 기능을 부여하게 된다. 즉, 홈 네트워크 컨트롤러로서의 역할을 부여받아, 가전기기들의

상태를 모니터링하고 이들을 제어할 수 있게 된다. 그리고 해당 가전기기의 제어 명령어가 필요할 때에는 이를 홈 서버에서 다운로드받아 사용할 수 있다.

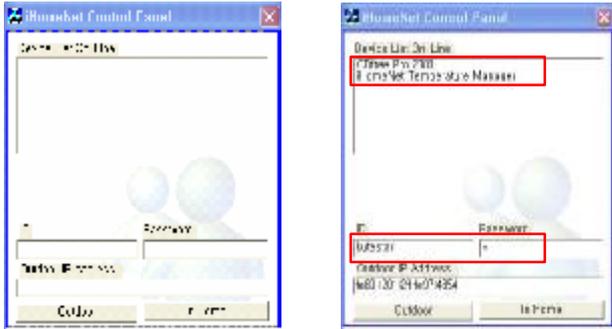


그림 3-5 실제 구현 예

그림 3-5는 홈 네트워크 컨트롤러의 초기화면 모습이며, 홈 네트워크의 컨트롤러가 ID와 패스워드만으로 홈 네트워크에 연결하고 가전기기 리스트가 업데이트 되는 구현된 실제 모습이다.

3.6 송수신 되는 SIP 메시지

사용자 ID는 e-mail 주소로 사용되며, 가전기기도 e-mail 주소를 가진다. 세션 설정은 SIP의 Subject header에 생성, 또는 관리하려는 세션의 이름을 표기한다. 그림 3-6은 실제 사용되는 SIP 메시지이다. 사용자가 홈 서버에 최초 로그인을 할 때, 사용되는 메시지이다.

```
REGISTER sip:rti.com SIP/2.0
From: sip:han@iHome.net
To: sip:han@iHome.net
Call-ID: 12d4a0198f@iHome.net
CSeq: 1 REGISTER
Authorization: 1234
Expires: 3600
```

그림 3-6 SIP제어 메시지

3.7 IPv6 모듈

IPv6 주소의 사용을 위하여 API(Application Programming Interface)를 이용하여 실제 소켓을 구현하였다. 또한 내부 함수 역시 기존의 소켓 클래스에 포함되어 있는 Create, Send, Receive, OnReceive, OnListen등을 유지하며 쉽게 IPv6를 이용한 네트워크 프로그램을 할 수 있도록 구현하였다. 그림과 같이 세 개의 클래스로 이루어진다. CAPISocket, CBaseSocket, 과 CMulticastSocket 또는 CRTISocket으로 구성하였

다.

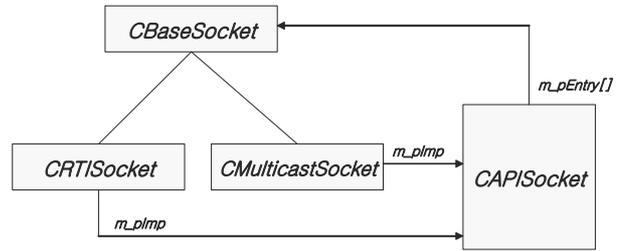


그림 3-7 구현된 소켓의 블록도

IV. 결론 및 추후 과제

IPv6와 SIP를 이용하여, 서로 다른 물리적 환경의 가전기기를 통합하고, 접속위치에 무관하게 효율적으로 세션을 관리할 수 있는 홈 네트워크 시스템을 구현하였다.

구현을 통해 확인된 결과, 사용자는 IP주소와 네트워크 환경에 무관하게, 언제 어디서든 홈 서버에 접속하여 가전기기를 효율적으로 관리하고 제어할 수 있었다. 또한, 가전기기의 제어 명령어를 일일이 모두 정의하거나 사용자가 모두 습득할 필요 없이, 제공하는 제어 명령어를 홈 서버 등에 두었다가 필요한 경우 다운로드받아 사용하게 함으로서, 컨트롤러의 무게를 줄이고 높은 확장성을 가질 수 있게 되었다.

추후, 모든 실제 가전기기들이 IP 주소를 부여받게 되고, PDA 뿐만 아니라 모든 무선기기들이 쉽게 IP 주소 체계 하에서 동작하게 된다면, 홈 네트워크 시스템뿐만 아니라 사용자가 필요로 하는 어느 곳이든지 본 시스템을 적용할 수 있을 것이다.

V. 참고 문헌

- [1] ETRI, 2008 정보통신 기술산업전망
- [2] S. Yoo, "IP Telephony," Etnews, 2001.
- [3] <http://www.ziemax.com>
- [4] J. Davis, "Understanding IPv6," Microsoft, 2003.
- [5] ETLARS, "Information & Communication," ETRI, 1999.
- [6] H. Schulzrinne, et al., "SIP: Session Initiation Protocol," RFC 3261, 2002.2.1 원격제어시스템의 단순화된 모델