

홈 네트워크 시스템에서 디바이스들의 IP 를 자동으로 구성하는 방법 ¹

이학진*, 박준희*, 류재철**

*한국전자통신연구원 그린컴퓨팅미들웨어연구팀

**충남대학교 컴퓨터공학과

e-mail : gausslee@etri.re.kr

Automatic IP configuration for devices in home network system

Hark-Jin Lee*, Jun-Hee Park*, Jae-Cheol Ryou**

*Green Computing Middleware Research Team, ETRI

**Computer Science & Engineering, Chung-Nam National University

요 약

본 논문은 홈 네트워크 상에서 디바이스들에 대한 자동 IP 구성 관리 기술에 관한 것으로, 홈 네트워크 내의 다양한 디바이스들이 새로 설치 되거나 교체 되었을 때, 홈 네트워크 시스템의 특성에 맞게 시스템을 자동적으로 구성하고 이를 관리하기 위한 것이다. 디바이스는 IP 관리서버와 통신하여 구성 관리 정보를 교환하고, 제공된 구성 관리 정보를 통해 디바이스 구성 관리를 수행한다. 본 논문에서는 홈 네트워크 상에 새로운 디바이스가 설치되거나 교체 되었을 때 자동으로 홈 네트워크에 연결될 수 있도록 편의성을 제공하며, 잘못된 IP 설정으로 인한 문제를 해결하는 방법을 제시한다.

1. 서론

홈 네트워크 시스템은 말 그대로 가정에서 PC, 주변기기, 휴대폰, 가전제품 등을 하나의 네트워크로 연결하여 통제하는 시스템을 말한다. 초기의 홈 네트워크 시스템은 가정 내 보안, 조명, 온도 등을 자동 통제하는 수준인 홈 오토메이션(Home Automation), 홈 컨트롤 시스템(Home Control System) 정도의 범위를 의미하는 것이었다.

가장 보편적으로 사용되는 홈 네트워크 디바이스 중 하나로 PC(Personal Computer)를 들 수 있는데, PC는 일반인에게 보급된 역사가 길고, 다수의 사용자가 사용하고 있으며, 운영체제를 제공하는 사업자 및 그에 연결하여 사용하는 디바이스가 한정되어 있으며, PC에 사용되는 응용 소프트웨어는 몇 가지 설정만으로 간단히 설치 가능하다.

홈 네트워크 시스템은 매우 다양한 디바이스가 네트워크를 사용하여 연결되어 있기 때문에 그 설정방법을 일반 사용자들이 개별적으로 홈 네트워크 시스템에서 디바이스의 IP 를 수동으로 설정하기에 어려움이 있다. 또한 홈 네트워크 시스템을 제공하는 사업자가 디바이스의 IP 를 수동으로 설치해줄 때에도 설정정보를 잘못 입력해서 홈 네트워크 시스템에 문제가 생기는 어려움이 있다.

홈 네트워크 시스템에서 디바이스의 IP 설정에 대

한 지식이 부족한 일반인들의 부주의로 인해 디바이스의 IP 설정이 잘못되었을 경우에는, 홈 네트워크 시스템에 심각한 영향을 미칠 수 있다.

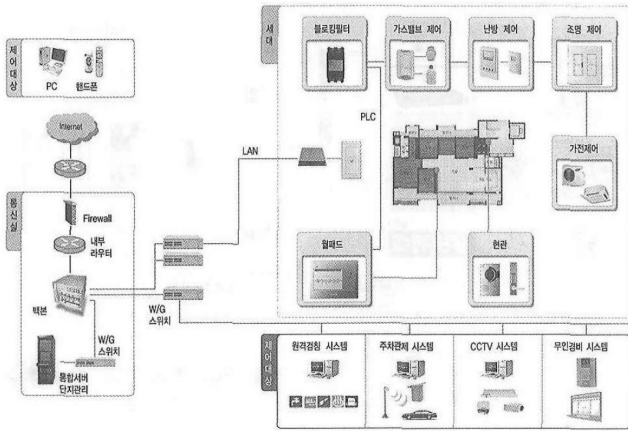
본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 절에서는 Self-Configuration 을 지원하는 프로토콜인 PPP 와 DHCP 에 대해 설명하고, 그것들의 문제점들을 분석하며, 연구 동기를 제시한다. 제 3 절에서는 본 논문에서 제안한 홈 네트워크 시스템에서 디바이스들의 IP 를 자동 구성을 지원하는 방법에 대해 기술한다. 마지막으로, 제 4 절에서는 결론에 대하여 기술한다.

2. 관련연구

홈 네트워크에 대한 인식이 확산되면서 고급의 주상복합 아파트에 설치되던 고가의 홈 네트워크 시스템이 아닌, 일반 아파트에 설치할 수 있는 보급형 제품에 대한 요구가 증가하고 있다. 홈 네트워크 서비스는 제어를 위주로 하는 제어 서비스, 멀티미디어 정보의 공유 및 전송을 위한 AV 서비스와 음성 및 데이터를 위한 정보 서비스, 그리고 홈 오토메이션을 기반으로 해오던 방범/방재 기능을 제공하는 보안 서비스 등이 존재한다. 홈 네트워크 구축 사례를 보면 그림 1과 같이 다양한 디바이스와 서비스가 세대 또는 단지 내에 존재 한다. 현재의 홈 네트워크 시스템에서는 관리자가 디바이스 또는 서비스 기기에 수동으로 IP를 입력하거나 정보를

¹ "본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 IT 신성장동력핵심기술개발 사업의 일환으로 수행하였음. [2009-F-027-01, 홈네트워크 이질성 극복을 위한 상호연동 미들웨어 기술 개발]"

입력하여 IP를 구성하는 방법을 사용하고 있다. 홈 네트워크가 계속 진화함에 따라 다양한 디바이스와 서비스들이 계속해서 늘어날 것으로 예상된다.[1]



(그림 1) 홈 네트워크 구조

PPP(point-to-point protocol)는 점 대 점(point-to-point) 통신 규약으로 두 점 간을 접속하여 데이터 통신을 할 때 이용하는 광역 통신망(WAN)용 통신 규약이다. OSI 기본 참조 모델의 데이터 연결 계층(제2계층)에 해당하고 구내 정보 통신망(LAN) 접속 장치의 router는 대부분의 제품이 점 대 점 통신 규약(PPP)을 지원하고 있다.[2]

DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)는 네트워크 내의 개별 Host 에게 IP 주소 뿐만 아니라 서브넷 마스크, 기본 게이트웨이 및 DNS서버나 Wins 서버의 정보 등 TCP/IP 관련 정보를 자동으로 등록 및 구성해 주는 프로토콜로써 IP 주소 관리의 효율성과 편의를 돕기 위한 프로토콜이다.[3][4][5] DHCP 서버는 TCP/IP 구성에 있어서 수동적인 과정이 없이 동적으로 IP 주소를 배치하는 구성을 할 수 있다.

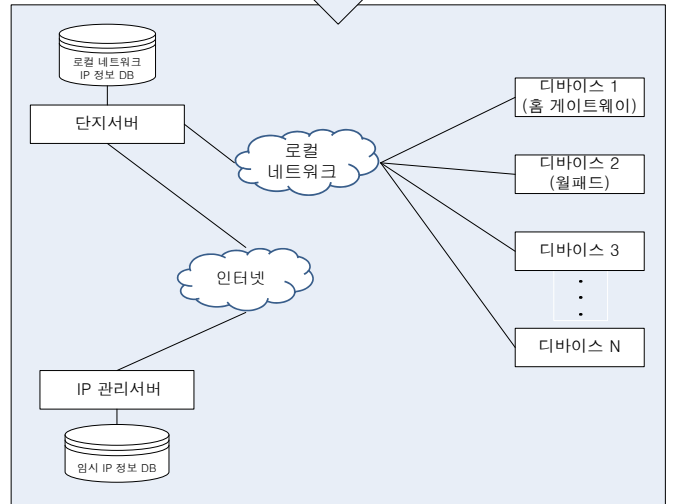
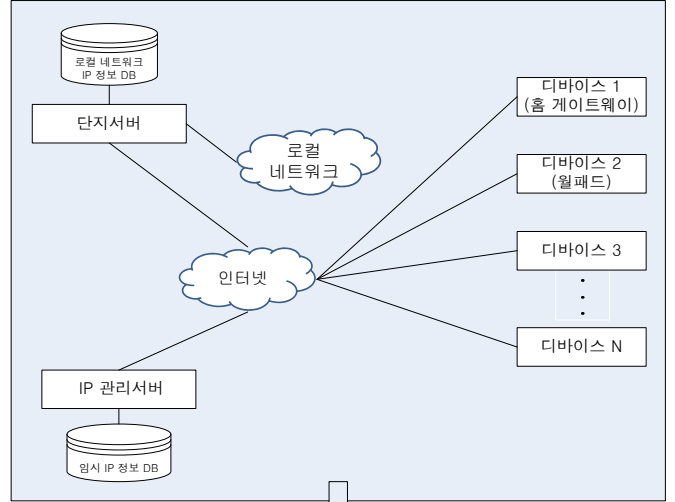
PPP나 DHCP가 효율적인 자동 IP 구성 방식이지만 홈 네트워크 환경에서는 정전이나 예외사항 발생시 다수의 홈 네트워크 디바이스에 IP를 구성하기에 적합하지 못한 단점이 있다. 또한 고정 IP를 모두 구성하는 것은 설정하기에 불편함이 있다.

본 논문에서는 이러한 문제 해결의 한 방안으로 IP를 쉽게 자동으로 구성하기 위한 방법을 설계하였다. 3 절에서는 자동 IP 구성에 대해 설명한다.

3. 홈 네트워크 환경에서 디바이스의 IP 자동구성 메커니즘

2 절에서 지적되었던 IP 구성에서 발생하는 문제를 해결하기 위해 그림 2 과 같은 네트워크 구조를 제안한다.

홈 네트워크 시스템 내의 디바이스들이 설치되는 경우에 자동으로 홈 디바이스들의 IP를 설정함으로써 사용자가 홈 디바이스나 홈 네트워크 시스템의 기능에 대한 지식이 없이도 안정적으로 홈 네트워크 서비스를 제공받을 수 있는 편리함을 제공한다.



(그림 2) 자동구성 구조

본 논문에서 제안하는 자동 IP 구성 메커니즘은 다음 5 가지 주요 모듈로 구성된다.

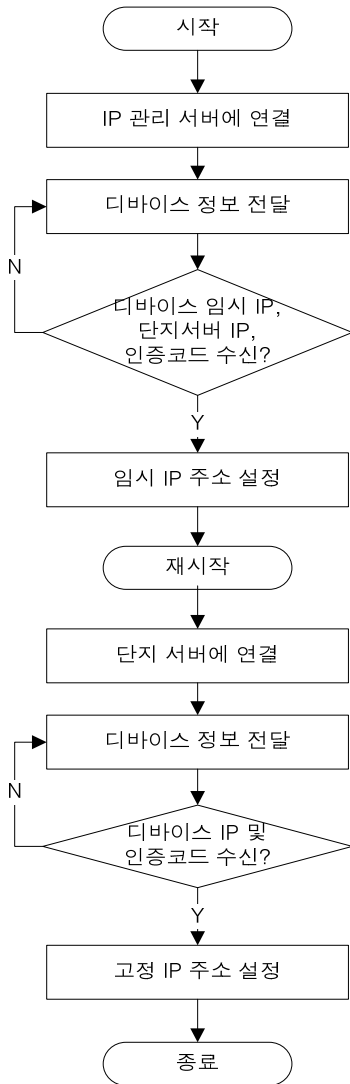
1. 단지서버: 단지 내의 IP 관리
2. IP 관리 서버: 단지서버의 임시 IP 관리
3. 디바이스: IP 할당 받을 디바이스
4. 임시 IP 정보 DB: 단지서버의 임시 IP
5. 로컬 네트워크 IP 정보 DB: 단지 내의 IP

단지서버는 로컬 네트워크 IP 정보 DB에서 임시로 사용할 IP 리스트, 인증코드, 단지서버 IP를 IP 관리 서버에 전달한다. IP 관리 서버는 각 단지서버에서 전달받은 IP 리스트, 인증코드, 단지서버 IP를 관리한다. 디바이스가 인터넷을 통해 IP 관리서버에 디바이스 정보를 가지고 연결하게 되면 IP 관리서버는 디바이스의 사용자 정보를 확인하여 디바이스가 연결할 단지서버 IP와 임시 IP, 인증코드를 디바이스에 전달한다. 디바이스는 할당 받은 IP를 설정하고 재시작한다. IP 관리서버는 사용자의 정보를 확인하고 지정된 IP를 디바이스에게 전달하기 때문에 확인된 사용자에게 IP를 할당할 수 있어 보안상 안전하게 IP를 할당

할 수 있다.

디바이스가 임시 IP 와 인증코드를 가지고 단지서버에 연결하게 되면 단지서버는 임시 IP 와 인증코드가 정상인지 확인 후 디바이스에게 고정 IP 와 인증코드를 전달한다. 디바이스는 할당 받은 IP 를 설정하고 재 시작 한다.

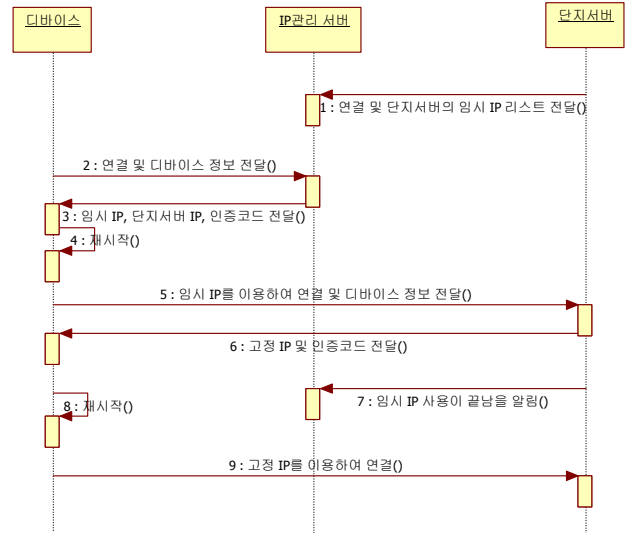
7. 단지서버는 IP 관리 서버에게 임시 IP 의 사용이 끝남을 알림
8. 디바이스는 재 시작하여 새로운 IP 로 구성됨
9. 디바이스는 단지서버에게 고정 IP 를 이용하여 연결



(그림 3) 자동구성 순서도

홈 네트워크 시스템에서 디바이스들의 IP 를 자동 구성에 대한 수행과정은 다음과 같다(그림 4).

1. 단지서버는 IP 관리 서버에게 연결 및 단지서버의 임시 IP 리스트 전달
2. 디바이스는 IP 관리 서버로 연결 및 디바이스 정보 전달
3. IP 관리 서버는 디바이스에게 임시 IP, 단지서버 IP, 인증코드 전달
4. 디바이스는 재 시작하여 새로운 IP 로 구성됨
5. 디바이스는 단지서버에게 임시 IP 를 이용하여 연결 및 디바이스 정보 전달
6. 단지서버는 디바이스에게 고정 IP 및 인증코드 전달
7. 임시 IP 사용이 끝남을 알림
8. 디바이스는 재 시작하여 새로운 IP 로 구성됨
9. 디바이스는 단지서버에게 고정 IP 를 이용하여 연결



(그림 4) 자동구성 수행과정

단지서버가 IP 관리서버에게 임시 IP 리스트를 전달하고 IP 관리서버는 디바이스의 요청에 의해 리스트에 존재하는 임시 IP 를 디바이스에게 전달한다. 디바이스가 임시 IP 사용이 끝나면 단지서버가 IP 관리 서버에게 임시 IP 사용이 끝남을 알림으로써 IP 관리 서버는 임시 IP 리스트를 유동적으로 관리 할 수 있다.

4. 결론

현재 홈 네트워크 형태를 고려하면, 자동으로 IP 를 구성하는 방법이 반드시 필요하다. 하지만 홈 네트워크의 동적 특성을 최대한 반영하여 유연하게 구성될 수 있는 구조를 가져야 하며, 사용자의 불편함이 없이 IP 를 구성하고 잘못된 IP 를 구성하는 것을 방지하는 것이 필요하다. 본 논문에서는 그와 같은 문제를 해결하기 위한 홈 네트워크 시스템에서 디바이스들의 IP 를 자동으로 구성하는 방법을 제안했다.

참고문헌

[1] 광병원, 김연숙, “홈네트워크의 구성요소와 구축사례”, 한국통신학회 학술저널, Vol. 22, No.11, pp. 9-18, 2005
 [2] W.Simpson, “The Point-to-Point Protocol (PPP)”, RFC1661, July 1994
 [3] R. Droms and W. Arbaugh, “Authentication for DHCP Messages”, RFC3118, June 2001
 [4] www.cncpc.co.kr/faq/network/service/dhcp/q_01.htm
 [5] R. Droms, "Dynamic Host Configuration Protocol", RFC2131, March 1997