

PDA를 이용한 원격 로봇 제어 시스템

Control System of a Remote Robot using PDA

한 종희, 이 기성
(Jong Hye Han, Keeseong Lee)

Abstract - A new method to control a remote robot with PDA and wireless network is presented. The needs of remote control systems using a home network environments are increased in these days. To solve the shortage of IP address in network, authorized TCP/IP and unauthorized TCP/IP address are used. The unauthorized TCP/IP is obtained by using MAC Address in the system and Network Layer. The model in the system is similar to Sever&Client in structure. Using this system, it is very easy to combine one network device with other network system. A robot system and PDA are used to show the effectiveness of the control system in home network environments.

Key Words : Remote Robot, PDA, Wireless Network, Home Network, TCP/IP

1. 서론

최근에 홈 네트워크의 보급이 활성화되면서 지금까지 고가의 장비로 인식되어온 로봇이 가정에 보급되고 있다. 로봇은 다른 홈 네트워크 제품과는 달리 이동할 수 있다는 장점을 가지고 있어 가격적인 문제가 해결되면 점점 사용이 늘어날 것으로 예상된다.

현재 가정에는 서로 다른 프로토콜을 가지고 있는 인터넷 공유기, 허브, 게이트 등을 사용한 네트워크를 구성하고 있다. 기존의 네트워크에 로봇 등 홈 네트워크 제품을 사용하기 위해서는 전용 하드웨어를 제작하여야하고 이 경우 하드웨어 제작을 위해 많은 추가비용이 들게 된다. 이러한 추가 비용을 줄이기 위해서 현재 대부분의 가정에서 쓰이는 무선인터넷 AP(Access Point)와 사용이 점차 증가되고 있는 PDA를 사용함으로써 적은 추가 비용으로 로봇 제어 네트워크를 구성할 수 있다. 이런 방법은 기존 홈 네트워크에 최소 비용으로 높은 확장성을 갖는 홈 네트워크 제품을 연결시킬 수 있다.

현재 홈 네트워크에서는 IPv6을 기반으로 주소 부족 문제를 해결하려는 움직임이 활발하다. 그러나 이런 방식은 범세계적인 작업이 완료되어야 가능하기 때문에 현 단계의 홈 네트워크에서의 활용은 요원하다. TCP/IP를 이용한 공인 IP와 무선 공유기 내부의 비공인 IP를 MAC address를 이용하여 제어함으로써 원격지 원격제어와 주소 할당 문제를 동시에 해결하였다.

본 논문에서는 미국 Evolution사에서 생산된 ER1이라는 로봇을 IPAQ 5450 PDA를 사용하여 제어하는 방법, 무선 공유기(3COM)를 사용하여 무선제어를 하는 방법 그리고 MAC Address를 제어하여 인터넷상에서 로봇의 주소를 고정화시켜 제어하는 방법의 3가지 방법에 초점을 맞추었다. 현재 가전

제품회사들마다 저마다의 제어 표준을 가지고 있지만 현재 가장 호환성 있는 표준방식인 TCP/IP를 사용함으로써 호환성에 주안점을 두었다.

2. 로봇 제어 네트워크 구성도

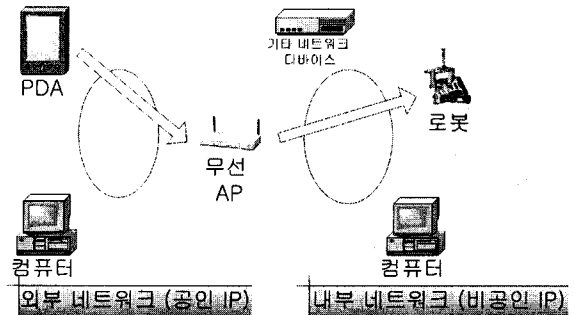


그림 1 PDA를 이용한 네트워크 구조

그림 1과 같이 네트워크 블록을 외부 네트워크(공인 IP)와 내부 네트워크(비공인 IP)로 나누었다. 이것은 현재 통용되고 있는 홈 네트워크를 고려하여 구성하였고 현재의 IP 체계에서는 각 가정 당 2개 이상의 IP제공은 불가능하다는 가정하에 구성하였다.

또한 네트워크 내부에서 여러 가전기기가 동작을 하기 위해서는 내부의 주소를 고정화 시켜야만 하는 문제가 따르게 된다. 기존의 사용된 방법들은 고유의 하드웨어에 전용주소체계, 전용 하드웨어, 전용 소프트웨어 등을 사용하여 이 문제를 해결하였다. 그러나 이런 방법은 주소문제를 해결할 수는 있지만 다른 시스템과의 호환성이 떨어진다는 점과 추가

적인 비용이 많이 든다는 면에서 문제를 가지고 있다.

그러나 본 논문에서는 기존의 네트워크 기기에 내장된 고유한 MAC Address를 이용하여 제어함으로써 이런 문제를 해결하였다.

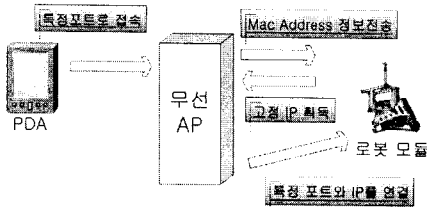


그림 2. 무선 AP 제어 방식

그림 2는 네트워크에서 MAC Address를 이용하여 IP를 획득하는 과정을 보여주고 있다. 위와 같은 방법으로 제어함으로써 "IP : 포트" 라는 형태의 네트워크 주소를 확보할 수 있다. 포트 부분이 내부에 존재하는 개별 네트워크 서버의 주소를 나타내는 것이다. 네트워크의 라우터 등에 로봇의 MAC Address를 기억하여 접속시 항상 같은 IP를 제공하게 되고 외부에서의 접속에서 대해서는 특정 포트에 응답하여 특정 IP를 할당하도록 제어함으로써 주소를 고정화 시켰다. 즉 외부에서 특정 IP의 특정 포트 (ex 203.249.80.200 : 9000)를 사용하는 방식으로 접속을 하기만 하면 로봇과 직접 연결이 가능한 것이다.

이와 같은 접속 방식은 2 가지로 분류하였다.

내부 접속 방식 : PDA, 로봇이 같은 무선 AP 상에 존재하는 경우, 이 경우는 내부 IP에 접속함으로써 접속가능

외부 접속 방식 : PDA, 로봇이 다른 네트워크에 존재하는 경우, 이 경우는 접속 IP는 공인 IP로 무선 AP에 연결 시도

이 경우의 순서는 다음과 같다.

- 1) 로봇으로부터 MAC Address 정보 전송
- 2) 무선 AP로부터 고정 IP (비공인 IP) 획득
- 3) PDA로부터 특정 포트에 무선 AP접속
- 4) 특정 포트와 특정 IP (비공인 IP)를 연결

3 PDA를 이용한 제어

모바일 단말기로서 PDA는 현재 멀티 리모콘(URC, Universal Remote Controller)기능을 수행하고 있어 가정용 솔루션으로 가장 적합하며 많은 호환성을 가지고 있어 향후 가정용 기기의 통합에 핵심으로 부상할 것이다. 다른 솔루션으로는 현재 최근 성능의 향상과 다양한 기능을 가진 핸드폰을 들 수가 있을 것이다. 그러나 핸드폰은 핸드폰 회사에

따라 표준화되어 있지 않은 인터넷 브라우저 체계(표 1)를 가지고 있어 홈 네트워크 단말기로는 핸드폰을 적용하는 데에는 한계가 있다. 또한 액정의 크기와 규격간의 모양이 조금씩 달라 작은 화면액정에 많은 제어 인터페이스를 구현하는데 어려움이 있다.

이런 형태의 문제의 해결을 위해 현재 최신형 핸드폰으로도 많이 이용되고 있는 PDA를 이용하는 방법을 선택하였

관련 언어	지원회사
wml	011,,017,LGT-AUR
upwml	017,019(UP4.1)
hdml	017,019(UP4.1 이외)
mhtml	016,018

다. 무선 AP

표 1. 관련 언어와 지원 회사

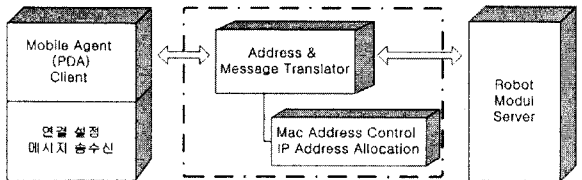


그림 3. 내부 접속시 구조

그림 3은 PDA와 로봇이 같은 무선 AP상에 있을 경우의 구조이며 기본적인 제어방식은 서버&클라이언트 방식을 취하고 있다. 즉 서버에서 로봇을 제어하는 방식으로 PDA를 클라이언트로 하는 관계로 제어방식을 구성하였다.

여기서 무선 AP는 단순히 Access Point 의 역할이 아닌 양쪽의 기기의 주소를 구분하여주는 역할과, 무선 AP의 역할을 동시에 담당하고 있다.

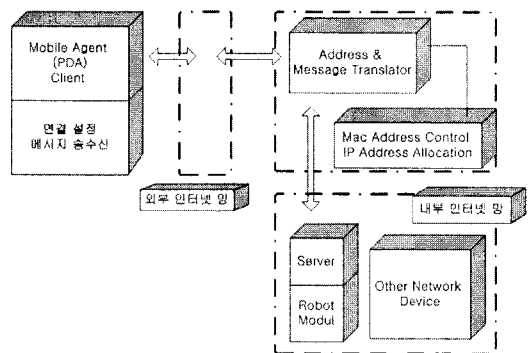


그림 4. 외부 접속시 구조

그림 3과 달리 그림 4에서는 클라이언트는 접속서버를 무선 AP로 설정하여 클라이언트가 무선AP에 접속하면 무선 AP는 접속포트정보로 실제 로봇 모듈 서버에 접속시켜준다. 이런 방식은 다른 네트워크 디바이스에도 동일하게 적용이 가능하다.

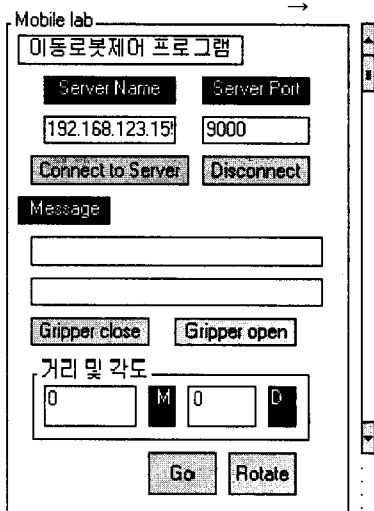


그림 5. PDA 상에서의 로봇 제어 인터페이스

그림 5는 PDA상에서의 로봇 제어 프로그램의 인터페이스를 보여주고 있다. PDA는 HP IPAQ 5450 PDA 모델을 사용하였다. CPU로는 Intel PXA250이 사용되었고 클라이언트 소프트웨어의 개발 환경은 Microsoft Pocket PC 3.0.11171 버전을 사용하였다. 개발 언어는 현재 마이크로 소프트에서 개발한 Embedded Visual Tools를 사용하였다. 이 개발 도구를 사용한 이유는 기존의 Visual C++ 과 Basic 등과 유사하여 기존 라이브러리의 사용이 용이하기 때문이다. 언어 라이브러리에 Winsock이 내장되어 있어 개발 시간을 단축할 수 있다. Sever&Client 구조와 무선 AP의 포트 설정을 사용함으로써 향후 Server와 Client의 별도의 독자적인 형태의 추가, 개발이 용이하다는 장점을 가지고 있다.

4 결 론

본 논문에서는 향후 가정에서 로봇의 사용을 고려하여 홈 네트워크 환경 하에서 사용할 수 있게 구성하였다. 이를 위해 PDA라는 제어방식을 채택하여 가정용 솔루션으로의 가능성을 고려하였고 무선AP를 제어하는 방식을 채택하여 공간적으로 집안의 내부제어, 외부제어를 단일 제어방식으로 통합하였다.

현재 PDA에 가정용 리모콘기능을 내장한 모델들이 출시되고 있는 상황에서 PDA의 멀티 리모콘기능은 보다 강화될 것이다. 로봇의 향후 가정에서의 이용은 도난방지, 화재감시, 가사 업무 자동화 등 홈 네트워크의 업무를 보완, 개선시키는 방향으로 많은 발전을 이룰 것이다.

이런 움직임에 PDA와 무선 AP 등 기존의 제품을 이용한 방안은 비용, 호환성면에서 상당한 이점을 확보할 수 있다.

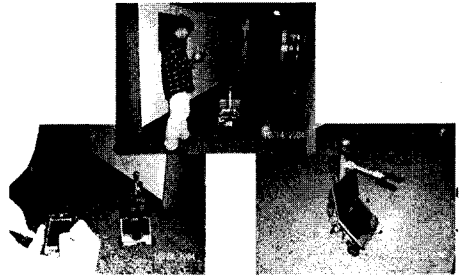


그림 6. 실제 구동 화면

참 고 문 헌

- [1] 남기범, About Pocket PC 2002 Programming, 도서출판 영진닷컴.
- [2] 김동균, 송재훈, "모바일 단말기의 정보가전 제어를 위한 홈 게이트웨이 설계", 한국 정보처리학회 논문집 제10권 제 2호, 2003년 11월.
- [3] <http://www.devipa.com>.
- [4] 박용우, 네트워킹 수요전망 및 시장진입 전략, 정보통신정책, 15권, 6호, 48-53쪽, 전체 6쪽
- [5] 장주옥, 이세연, "이동성을 지원하는 홈네트워킹 시스템", 2004년 제 2차 IPv6 홈네트워킹그룹 정기회의