

핸드폰을 이용한 서비스 로봇 제어 시스템

안 호 석¹, 사 인 규², 백 영 민³, 안 윤 석⁴, 최 진 영⁵
 서울대학교^{1,3,5}, ASRI^{1,3,5}, 삼성전자 TN사업부², 영지대학교⁴, H&I Robotics^{1,2,4}

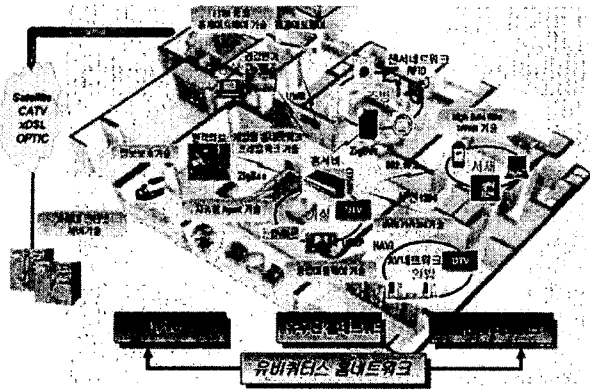
Service Robot Control System using Mobile Phone

Ho Seok Ahn¹, In-Kyu Sa², Young Min Baek³, Youn Seok Ahn⁴, Jin Young Choi⁵
 Seoul National University^{1,3,5}, ASRI^{1,3,5}, Samsung Electronics Co², Myongji University⁴, H&I Robotics^{1,2,4}

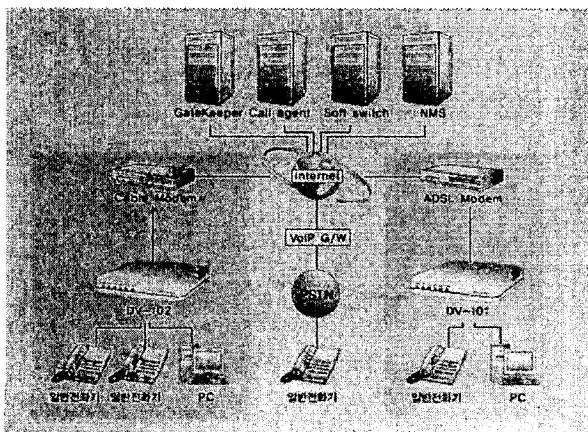
Abstract - 인터넷 전화가 보편화 되면서 인터넷 전화를 이용한 많은 응용 기술이 발전하고 있다. 본 논문에서는 인터넷 전화를 이용하여 로봇을 제어하는 시스템을 소개하고자 한다. VoIP(Voice over Internet Protocol)를 이용하여 가정의 모든 가전기기를 제어한다. 특히 로봇이 전화를 받을 수 있으며, 기존의 텍스트 기반 제어 방식을 음성 기반으로 제어함으로써 시스템의 사전 학습이 없이도 쉽게 사용이 가능하다는 장점이 있다. 이 시스템은 두 종류의 로봇에 적용되어 실험하였으며, 대회에 출전하여 수상을 함으로써 객관적인 평가를 마쳤다.

1. 서 론

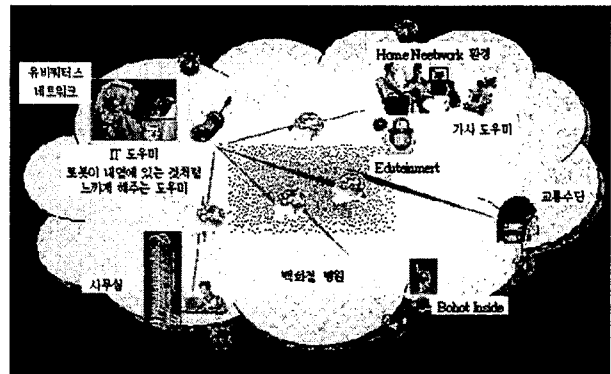
미래는 언제 어디서나 인터넷을 활용할 수 있는 유비쿼터스 시대가 될 것이다. 특히 가정 내의 네트워크 인프라는 가장 쉽게 구축될 수 있는 환경 중 하나이며, 그림 1과 같이 다양한 네트워크가 형성될 것이다[1]. 특히 인터넷 인프라가 구축되면서 VoIP(Voice over Internet Protocol)를 이용한 전화 서비스가 시작되었고, 저렴한 비용으로 사용이 증가하고 있다. 그림 2는 VoIP의 구성도이다[2]. 한편 로봇은 아직 시장이 형성되지 못한 채 기대감만 증가하고 있다. 로봇 시장 형성이 늦어지고 있는 이유 중 하나는 로봇 기술력과 가격이 소비자의 기대에 충족되지 않기 때문이다. 따라서 로봇의 핵심 기능은 서버에서 처리하고, 로봇은 사용자와의 인터랙션 기능만을 가진 채 로봇의 가격을 내릴 수 있는 URC(Ubiquitous Robot Companion) 기술이 발전하고 있다. 그림 3은 URC의 개념을 나타낸다.



<그림 1> 미래의 홈 네트워크 구성도



<그림 2> VoIP의 구성도



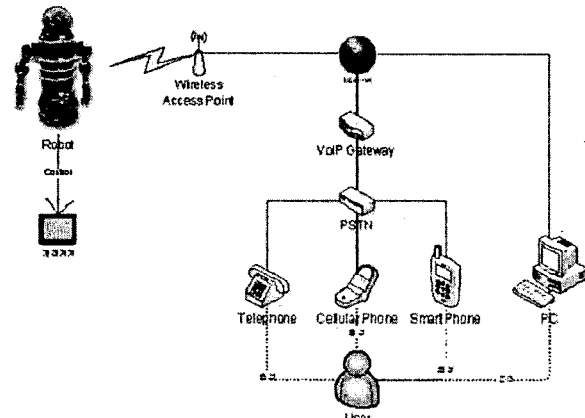
<그림 3> URC(Ubiquitous Robot Companion)의 개념

본 논문에서는 VoIP를 이용하여 로봇에게 전화를 걸고, 로봇이 응답하여 사용자가 텍스트 전달 형식이 아닌 음성 기반으로 집안의 가전기기를 제어할 수 있는 시스템을 소개한다. 뿐만 아니라 로봇을 수동 조종할 수도 있으며, 로봇이 인터넷 검색을 하여 사용자에게 원하는 정보를 음성으로 전달해 줄 수도 있다. 2장에서는 핸드폰을 통한 서비스 로봇 제어 시스템을 소개한다. 3장에서는 시스템의 실험 결과를 나타내고, 4장에서 본 논문의 결론을 맺는다.

2. 핸드폰을 통한 서비스 로봇 제어 시스템

2.1 시스템 개요

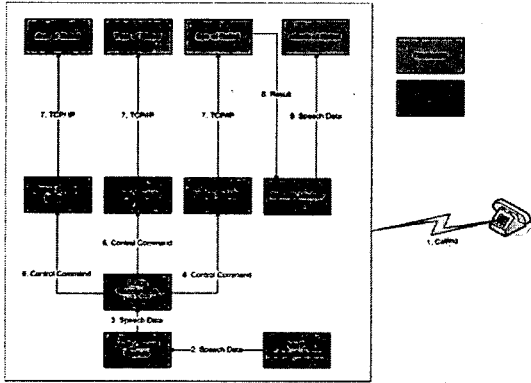
핸드폰을 통한 로봇 제어 시스템은 VoIP를 이용하여 사람이 로봇에게 음성으로 명령을 내릴 수 있으며, 로봇이 직접 전화를 받는 시스템이다. 기존 핸드폰을 이용한 홈 오토메이션 시스템은 사용자가 직접 인터넷에 접속하여 원하는 서비스를 선택하고 텍스트 기반으로 기능을 선택하는 방식이었다. 하지만 이러한 방식은 사전 학습이 필요하고, 시간이 오래 걸리며, 실버 세대나 시각 장애인들은 사용이 어려웠다는 단점이 있다. 본 논문에서 소개하는 시스템은 음성 기반의 명령이 가능하기 때문에 사람과 통화하는 것처럼 로봇을 제어할 수 있으며, 로봇이 할 수 있는 기능을 원격에서 쉽게 제어할 수 있다. 그림 4는 전체 시스템 구성도이다. 사용자는 PC를 이용하여 로봇을 제어할 수 있는 것처럼 VoIP 게이트웨이를 통해 전화 기능을 사용하여 로봇을 제어할 수 있다.



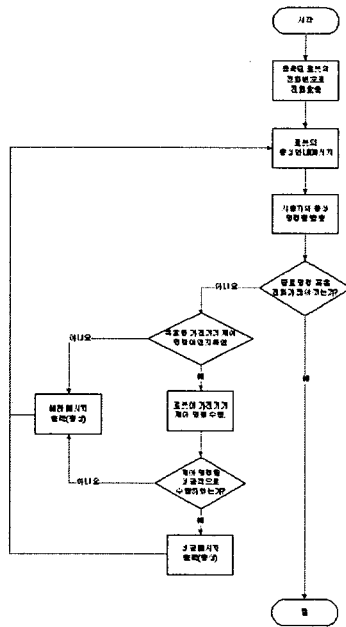
<그림 4> 핸드폰을 통한 서비스 로봇 제어 시스템 구성도

2.2 시스템 동작

로봇이 핸드폰으로 음성 명령을 받을 수 있으려면 무선 인터넷 환경이 갖추어져야 한다. 그리고 전화를 수신할 수 있는 프로그램과 로봇, 음성 처리를 위한 음성 서버가 있어야 한다. 사용자가 로봇에게 전화를 걸었을 경우의 시스템 구성은 그림 5와 같다. VoIP 모듈이 음성 데이터를 음성 서버로 전송한다. 음성 서버는 음성 인식 프로그램을 통해 사용자의 명령을 분석하여 로봇에게 전달한다. 이 때 음성 서버와 로봇간의 통신은 TCP/IP 방식을 사용한다. 로봇은 해당 명령의 수행을 위하여 각 모듈에 정해진 기능을 수행한 후 결과를 음성 서버로 전송한다. 음성 서버는 로봇이 결과 전달을 할 수 있도록 결과에 대한 음성 데이터를 만들어 로봇에게 전달하고, 전화로 사람에게 전달해준다. 그림 6은 이에 대한 로봇의 명령 수행 순서도이다.



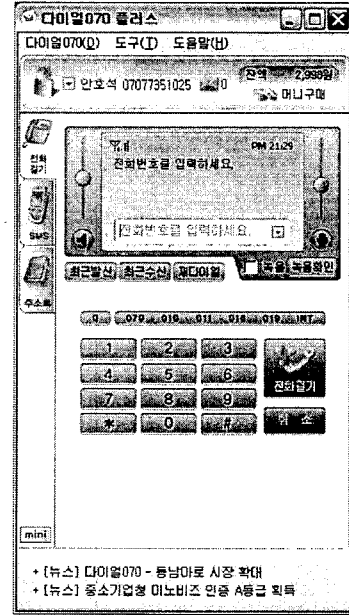
〈그림 5〉 사용자가 로봇에게 전화를 걸었을 때의 시스템 구성도



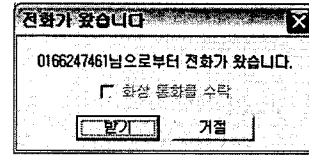
〈그림 6〉 전화 받기 기능의 순서도

3. 실험 결과

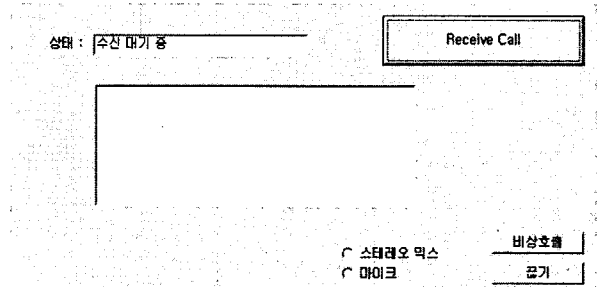
인터넷으로 전화를 걸고 받을 수 있는 프로그램들은 현재 보편적으로 쓰이고 있으며, 대표적인 프로그램들은 네이버폰, Skype, VoipDiscount, Dial070 등이 있다. 본 시스템에서는 그림 7과 같은 Dial070이라는 프로그램을 활용하여 실험을 진행하였다. 인터넷 폰은 일반적으로 착신 서비스를 제공한다. 이 서비스는 인터넷 폰이 070 전화번호를 부여받아 해당 번호로 걸려오는 모든 전화를 수신 받을 수 있는 서비스이다. 만약 전화가 오면 그림 8과 같이 호출해주며, 전화를 받으면 사용자와 인터넷 폰 프로그램이 성공적으로 연결되며, 사람의 음성 명령이 인터넷을 통해 음성 서버로 전송된다. 따라서 이와 같은 과정을 자동으로 해주기 위하여 그림 9와 같은 프로그램을 개발하였다. Receive Call은 현재 수신 대기 중이라는 뜻으로 로봇에게 전화가 오기를 기다리는 상태이다. 분석된 음성은 로봇에게 전달되어 가전기기를 제어하거나 이동하는 명령을 수행하였다. 그리고 2005 한국지능로봇대회와 2006 한국지능로봇대회에서 최우수상을 수상함으로써 객관적인 평가를 받았다[4-5].



〈그림 7〉 본 시스템에서 사용한 인터넷 폰인 Dial070 프로그램



〈그림 8〉 사용자로부터 전화가 왔을 때의 알림 서비스



〈그림 9〉 자동으로 전화를 받아 음성 서버에 음성 데이터를 전송하기 위한 프로그램

4. 결 론

로봇이 사람들에게 편리한 생활을 가능하게 하기 위해서는 언제 어디서나 로봇이 제공하는 기능을 사용할 수 있어야 한다. 그리고 로봇과 사람이 의사소통 하는 방식도 쉬워야 한다. 본 논문에서는 사람들이 원격에서도 로봇을 제어할 수 있는 시스템을 소개했다. 기존의 핸드폰을 이용한 제어 시스템에서 사용한 텍스트 기반 제어가 아닌 음성 기반의 제어 방식으로 로봇이 사람과 전화통화를 하고 이를 분석하여 로봇이 제공하는 기능인 가전기기제어, 웹 검색, 이동 등의 기능을 수행할 수 있다. 이러한 기능을 통해 사람들이 시스템을 사용하기 위하여 사전에 학습을 하는 과정이 필요 없어 집에 따라 새로운 시스템의 사용에 어려움을 느꼈던 실버 세대 뿐만 아니라 시각 장애인들에게도 로봇이 제공하는 기능을 쉽게 제공할 수 있게 되었다.

[참고 문헌]

- [1] <http://kids.itfind.or.kr/WZIN/jugdong/1143/114303.htm>
- [2] <http://www.mydial070.com/html/what01.php>
- [3] <http://kids.itfind.or.kr/WZIN/jugdong/1150/115003.htm>
- [4] 안호석, 사인규, 백영민, 최진영, “지능형 무인 점포 관리 로봇의 시스템 구조,” 제1회 한국지능로봇계중합학술대회, pp. 320-327, jun., 2006.
- [5] 안호석, 최진영, 김형준, 이형철, 백영민, 임종운, 최한승, 장혜진, “블록형 서비스 로봇 Mom's Friend,” 한국로봇공학학회지, 제3권 제4호, pp. 67-74, Oct., 2006.