

인터넷을 이용한 자율운행로봇의 원격운용

Internet Teleoperation of an Autonomous Mobile Robot

°박 태 현°, 강 근 택°, 이 원 창°

* 부경대학교 대학원 전자공학과(Tel: 051-620-6466; Fax: 051-620-6460; E-mail: hyena@maill.pknu.ac.kr)

** 부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부(Tel: 051-620-6466; Fax: 051-6220-6466; E-mail: wlee@dolphin.pknu.ac.kr)

Abstract : This paper proposes a remote control system that combines computer network and an autonomous mobile robot. We control remotely an autonomous mobile robot with vision via the internet to guide it under unknown environments in the real time. The main feature of this system is that local operators need a World Wide Web browser and a computer connected to the internet communication network and so they can command the robot in a remote location through our Home Page. The hardware architecture of this system consists of an autonomous mobile robot, workstation, and local computers. The software architecture of this system includes the server part for communication between user and robot and the client part for the user interface and a robot control system. The server and client parts are developed using Java language which is suitable to internet application and supports multi-platform. Furthermore, this system offers an image compression method using motion JPEG concept which reduces large time delay that occurs in network during image transmission.

Keywords : remote control system, autonomous mobile robot, internet, server, client, Java

1. 서론

최근 인터넷의 급성장은 로봇이 사람에게 다가갈 수 있는 특별한 기회를 제공하며, 표준 통신 네트워크를 이용한 원격제어 시스템에 관한 관심을 증대시키고 있다[1].

원격제어 시스템은 활용 분야는 위험지역 탐사, 수중 탐사, 우주 탐사, 핵 산업 등의 인간이 작업할 수 없는 위험한 환경이나 미지의 환경에서 적용 될 수 있고, 실제로 원거리에 있는 로봇을 매개체로 하여 정보를 획득, 통신, 명령을 수행하는 연구가 진행되고 있다. 초기의 머큐리 프로젝트[2]는 제한된 환경에서 단순한 동작만을 수행하였지만, 현재의 원격제어 시스템은 의료진단[3], 원자력 설비 관리, NASA의 우주에서 인터넷을 이용한 차량 제어[4], 자바 인터페이스를 이용한 인터넷상에서 페인팅 로봇제어[5] 등으로 응용분야를 넓혀가고 있으며, 그 잠재력과 필요성이 증명되고 있다.

특정한 주소를 할당 해야하는 원격제어 시스템에서는 인터넷 기반의 로봇 제어를 자연스럽게 적용할 수 있는 로봇 환경과 사용자와의 상호작용뿐만 아니라 공유 제어, 제어 단절, 인터넷 연결의 낮은 대역폭을 개선하려는 연구개발이 쟁점이 되고 있으며, 이러한 연구에 있어 Java는 새로운 표준언어로서 부각되고 있다. 통신 매체로서 인터넷을 사용하는 원격제어 시스템은 인터넷 지향적 그리고 멀티 플랫폼을 지원하는 언어로서 모든 소프트웨어가 구성되어야 한다[6]. 이러한 필요성을 가장 잘 만족시키는 언어가 바로 Java이다. 왜냐하면, Java로 제공되어진 사용자 인터페이스는 인터넷으로 연결된 플랫폼에서 웹 브라우저를 통하여 실행되며, 어떠한 수정이나 재 컴파일 없이 JVM(Java Virtual Machine)이 설치된 어떤 기계에서나 동작할 수 있는 플랫폼 독립성을 지원하고 또한 강력한 컴퓨터 네트워크 프로그램을 지원하기 때문이다[7].

원격 제어시스템은 영상 처리, 컴퓨터 네트워크 프로그램, 인공 지능, 각종 센서, 제어알고리즘 등의 여러 기술들이 효율적으로 연

계되어야만 성공적으로 수행되어질 수 있다. 본 논문에서는 전체 원격제어 시스템의 구조, 이미지 전송을 위한 압축, 소켓을 이용한 네트워크프로그램, DC모터 제어알고리즘을 실제로 구현하여 원거리의 자율이동 로봇 실시간 제어를 적용하여 검증 하고자 한다.

2. 원격 제어 시스템

원격제어 시스템은 크게 컴퓨터 네트워크와 자율이동 로봇구조를 가진다. 이러한 시스템의 주된 특징은 사용자가 자율이동 로봇을 제어하기 위해서 일반적인 목적의 컴퓨터와 웹 브라우저가 제공되어야 한다. 사용자는 원거리에서 인터넷을 통하여 웹 서버에 접속함으로써 자율이동 로봇에게 명령을 내릴 수 있다. 원격제어 시스템의 하드웨어 사양은 자율이동 로봇, 서버 Workstation, 개인용 컴퓨터로 구성되어지며 그들은 서로 컴퓨터 네트워크를 통하여 통신이 가능할 수 있도록 고유한 주소(Ethernet Address)를 가져야 한다.

본 논문에서 제안된 전체 시스템은 앞에서 기술한 바와 같이 서버 시스템, 클라이언트 시스템, 로봇 시스템으로 나눌 수 있으며 이것을 나타내면 그림1과 같다. 원격제어 시스템에서 서버 시스템, 클라이언트 시스템은 네트워크 기능, 보안, 데이터 베이스, 이종 플랫폼간의 호환성에 있어 강력한 Java로 구현되어지며, 로봇 시스템은 윈도우즈 환경에서 멀티쓰레드, 객체지향, GUI(Graphic User Interface)기능이 뛰어난 윈도우 프로그래밍 언어인 MFC(Microsoft Foundation Class)로 구현된다. 서버 시스템과 로봇시스템사이의 명령은 무선 랜(Wireless LAN)을 통하여 소켓을 생성하여 전송하고 영상정보는 파일전송 프로토콜(FTP)을 이용하여 전송한다.