

치과 도우미 로봇 개발

Development of dental assistant mobile-robot

*신승태¹, 이현민², 이수준¹, #이용권¹

*S. T. Shin¹, H. M. Lee², S. J. Lee¹, #Y. K. Lee¹(yklee@kist.re.kr)

¹ 한국과학기술연구원 바이오닉스연구단, ² 삼성전자(주) HME

Key words : Dental assistant robot, Mobile robot, Service robot

1. 서론

로봇 산업은 한국 이외에도 많은 나라들이 신성장산업 중 하나로 꼽는 산업분야이다. 아직까지는 제조업 분야의 로봇이 차지하는 비중이 높지만 고령화 사회와 웰빙에 대한 사회적 관심을 커질수록 서비스 로봇에 대한 관심도 커지고 있으며 앞으로 서비스 로봇에 대한 비중이 증가할 것이라는 전망도 보이고 있다. 비록, 청소로봇이나 교육용 로봇 외에는 뚜렷한 제품이 없지만, 의료복지분야(근력 보조), 국방분야(UAV) 등의 다양한 분야와 융합할 수 있는 지능형 로봇산업에 대한 투자와 연구가 활발히 진행 중이다^[1]. 그러나 의료수술로봇(다빈치), 군사로봇 등은 높은 신뢰성 요구와 상대적으로 높은 기술 장벽으로 인해 초기 산업 진입에 큰 어려움이 있다. 이와는 다르게 본 논문에서는 상대적으로 쉽게 접근할 수 있는 의료 보조 로봇인 치과 도우미 로봇을 소개하고 새로운 서비스 형태의 로봇 사업의 가능성을 제시하고자 한다.

2. 로봇 플랫폼 설계

2.1 설계 목적

일본의 로봇 기업인 TMSUK (www.tmsuk.co.jp)와 함께 개발한 치과 도우미 로봇은 일본 쇼와대학병원의 치과에서 사용될 치과 의료 도구의 이송을 위한 서비스 로봇으로, Target-to-Target 이동과 장애물 감지기능, 음성 명령 기능 그리고 리모콘 조작기능 등을 가지고 있다. 주 업무는 사용자인 치과 의사의 음성 명령과 리모콘 조작으로 치과 의료 도구의 이송이다.

2.2 로봇 기구부 설계

치과 도우미 로봇은 두 개의 구동바퀴와 한 개의 보조바퀴를 가지는 모바일 플랫폼을 가지며, 바디부의 정면과 좌측에는 치과용 의료기기를 내부에 보관 할 수 있는 툴 트레이(tool tray)와 우측에는 치료 과정 중 자료의 기록을 위한 카메라 암(camera arm)이 내장되어 있다. 상단 부에는 작업용 맥북(Mac book)이 내장된 맥 트레이(Mac tray)와 로봇의 상태를 실시간으로 알려주는 디스플레이 장치인 터치 패널(touch panel)이 설치되어 있다.

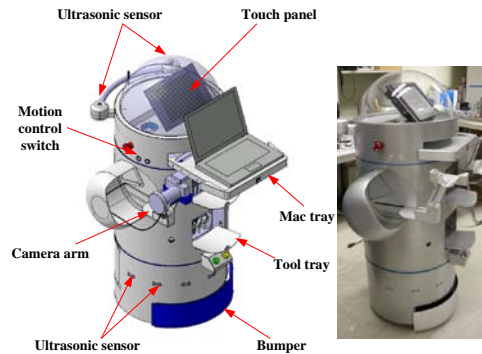


Fig. 1 Dental assistant mobile robot

Table 1 Specification of dental assistant robot

Size	φ 500 × 1257mm
Weight	80kg
Velocity	Max. 2.0m/s
Power	24V DC 20Ah, Li-polymer battery
Main controller	Embedded PC
Communication	RS 232, RS 485, Ethernet
Sensor	Ultrasonic, Vision Based Positioning

2.3 로봇 제어부 설계

치과 도우미 로봇은 위치인식을 위한 비전기반 위치인식모듈, 일본어 인식을 위한 음성 인식 보드, 로봇 이동을 위한 모바일 플랫폼, 각종 스위치 및 LED, 서버 모터 구동부등을 관리하는 Monitoring Board, 로봇 주제어 PC 인 Embedded PC 등으로 구성되어 있다. 로봇의 카메라 팔, Mac-Tray 테이블 구동을 위해 서보모터를 이용하였으며, 주변 장치 제어를 위한 Monitoring Board 는 Cortex-M3 계열의 MCU 를 사용하였다.

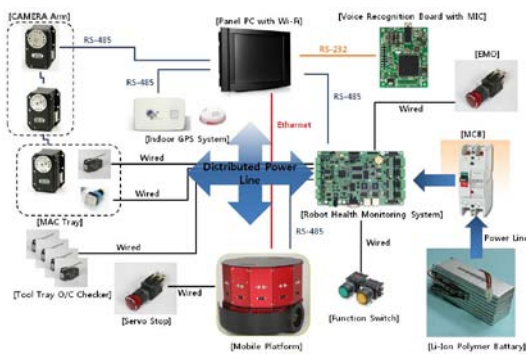


Fig. 2 Conceptual Electro-machinery Design

2.4 로봇 프로그램 설계

Embedded PC 의 운영체제는 Embedded XP 를 사용하였으며 로봇의 메인 프로그램은 MFC 기반으로 작성되었다. 주 GUI 화면은 그래픽적인 요소를 극대화하기 위해서 Adobe 의 Flash 를 사용하였으며, 메인 프로그램은 크게 5 개의 Task 로 구현되었다. 각 Task 들은 각자의 임무를 수행하기 위해 개별적인 Thread 에서 동작된다. Robot Info Task 에서는 각 주변장치들의 상태와 정보를 일정 주기로 Update 하며, Voice Command Interpreter 와 R.C. Command Interpreter 는 명령을 받아 분석 후 Main Robot Processor 로 전송한다. 특히, 음성 인식의 경우 두 개 이상의 단어 조합을 사용하는 명령어를 처리하기 위한 프로세스가 포함되어 있다. Motion Generator 에서는 설정된 구동 목표로 이동하기 위해 속도프로파일을 만들어 모바일 플랫폼에 목표 속도 값을 주기적으로 업데이트한다.

Main Robot Processor 에서는 구동 목표 설정 및 장애물 검출 및 명령어 처리, GUI 화면 표시, 특정 사운드 출력 등 주요 업무를 담당하였다.

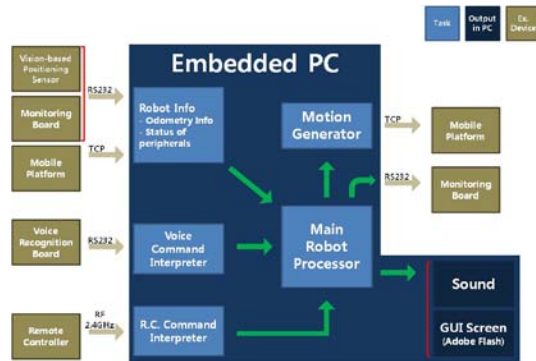


Fig. 3 Software Task Architecture

3. 결론

본 연구에서는 서비스 로봇의 활용 분야의 다양성을 위한 한 방향으로 치과 도우미 로봇의 개념을 정의하고 실제 로봇을 제작해 실제 현장에서 사용함으로써 활용 가능성을 검토하고자 하는 목적으로 진행되었다. 실제 질 높은 서비스를 제공하기 위해서는 로봇의 주행과 장애물 회피 등의 향상해야 할 부분이 남아있지만 이런 기능에 대한 연구는 이미 활발하게 연구되어 있으며 기존 연구된 성과를 이용하며 어렵지 않게 구현 가능할 것이다.

참고문헌

1. 박종오, “국내의 의료로봇 현황과 발전 방향,” 한국정보과학회지, 제 26 권, 제 4 호, 49-54, 2008.
2. 최무성, 신은철, 양광용, 김홍석, “바퀴 기반 휴머노이드 로봇 SEROPI 개발,” 로봇공학회 제 3 권, 제 1 호, 73-79, 2008.
3. 성문현, 여희주, “병원에서의 원격 진료를 위한 로봇 시스템 개발,” 대한전기학회 정보 및 제어 학술대회 논문집, 87-88, 2008.