

휴머노이드를 이용한 능동형 로봇 축구 시스템

*구자일, 이종호, 엄우용
인하공업전문대학 디지털전자정보과
e-mail : drku@inhatc.ac.kr, ycm@inhatc.ac.kr, wyohtm@inhatc.ac.kr

Implementation of Active Robot Soccer System Using Humanoid

*Ja-Yl Ku, Chong-Ho Yi, Woo-Yong Ohm
Dept. of Digital Electronics & Information, Inha Technical College

Abstract

The paper is represented active robot soccer system using humanoid. many robot we implement the control method of several robot and the algorithm of robot soccer system.

I. 서론

로봇은 불과 10-20년 사이에 눈부신 발전을 하고 있다. 기존의 바퀴 구동형 로봇(Wheel-driven robot)에서 인간과 흡사한 다관절(多關節) 형태의 휴머노이드(Humanoid)에 이르기 까지 많은 변화를 가져온데 반해, 로봇 축구 분야는 아직까지 바퀴 구동형의 로봇이 주(主)를 이루고 있다. 실제 축구 경기는 세계적으로 가장 인기 있는 스포츠이다. 특히, 요즘과 같이 로봇이 점점 인간을 닮아가는 추세에 맞춰, 로봇 축구 대회에서도 인간과 닮은 휴머노이드를 이용한 로봇 축구 경기를 요구하고 있다.

II. 본론

2.1 글로벌 비전(global vision)을 이용한 능동형 로봇 축구 시스템

글로벌 비전(Global vision)은 전체적인 경기장의 영상을 이용하여 각각 로봇의 위치 및 방향, 공의 위치를 알아낼 수 있다. 기존의 바퀴 구동형 로봇 축구 시스템에서 사용하고 있는 방식이다. 즉, CCD 카메라는 경기장의 중앙 약 2-3m 높이에 설치하며, 로봇에 로봇을 구분할 수 있는 ID 칼라 태그 (ID Color Tag)를 부착한다. 이로써, 경기장 내에서 로봇의 위치를 구분한다. 이 모든 과정은 경기장의 한편에 설치된 컴퓨터 시스템에 의해 처리되고, 처리된 데이터와 전략에 의해 무선으로 로봇에 원격 제어를 하게 된다.

이러한 기존의 글로벌 비전을 이용한 로봇 축구 시스템은 바퀴 구동형 로봇 축구 시스템에 적합하다. 크기가 일정하게 제한되어 있어, 2차원 상에서 동작하는 로봇에는 효율적일 수 있으나, 휴머노이드와 같이 로봇의 높이가 고려되어야 하고, 공의 움직임이 3차원 공간 상에서 처리되어야 한다면, 글로벌 비전으로의 영상 처리가 좀 더 세밀해 져야 한다.

2.2 휴머노이드 로봇 축구 시스템의 구성

로봇 축구 경기를 하기 위해 두 개의 팀으로 나뉘고, 한 팀에서 3대의 로봇으로 구성된다. 이 3대의 로봇은 골키퍼 로봇 1대와 수비와 공격을 담당하는 2대의 로봇으로 구분되며, 위 그림에서는 글로벌 비전을 이용하는 로봇 축구 시스템을 보여 주고 있다.

III. 구현

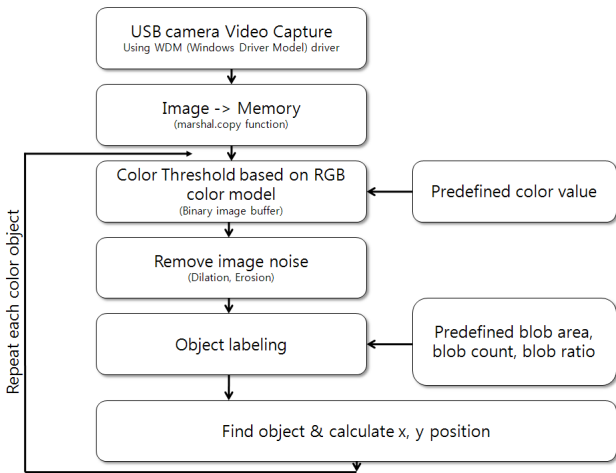


그림 1. 칼라 태그를 이용한 영상처리 알고리즘

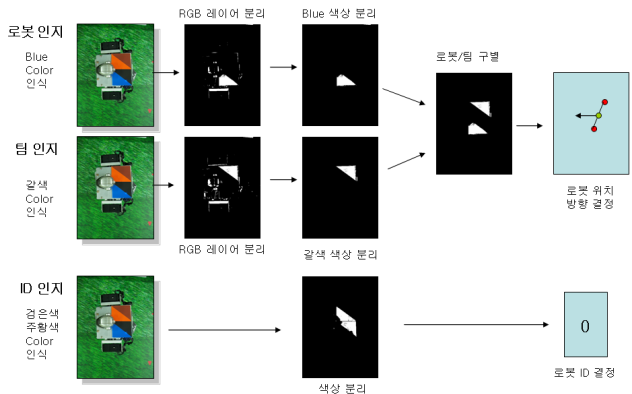


그림2 . 영상 인식의 절차

이러한 영상 처리는 휴머노이드 로봇의 이동속도가 초당 0.1-0.3m의 느린 속도이기 때문에 초당 약 100ms의 속도으로도 충분하다. 아래 그림은 초당 5 frame의 속도로 영상 처리를 통해 로봇의 현재 위치와 로봇의 전진 방향을 직접 테스트 중인 화면이다.

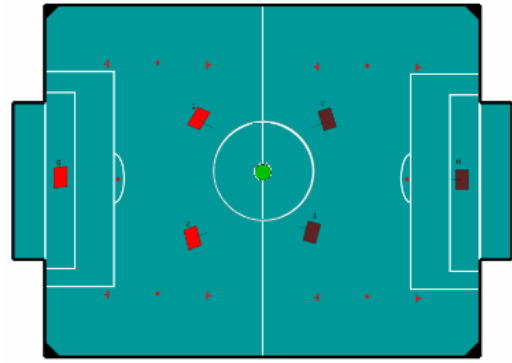


그림 3. 영상 인식에 의해 처리된 로봇의 위치와 방향

IV. 결론 및 향후 연구 방향

현재까지 진행한 시스템은 다 객체의 로봇에 ID를 부여한 블루투스 무선 모듈의 효율성과 글로벌 비전을 통해 휴머노이드 로봇의 위치와 방향을 알아내는 방법 등을 연구하였고, 목표 지점에 이동하기 위한 휴머노이드의 통신 제어 방법에 대해 진행되었다.

본 논문에서 제시한 로봇에 미리 기본 동작에 관련된 프로그램을 탑재하여, PC에서 제어 명령 코드를 보내는 방법은 매번 환경요소가 변화되어 축구 로봇의 동작을 수시로 변화시켜 주어야 하는 경우에 적용하기에는 많은 연구가 필요하였다.

기존의 바퀴구동 로봇과는 달리, 휴머노이드를 이용한 로봇 축구는 로봇의 높이(키)도 충분히 고려해 주어야 한다. 로봇의 안정성이 확보되지 않는 상태에서는 로봇이 넘어지거나, 경기장 바깥으로 이탈하였을 경우 등 많은 변수가 발생하기 때문에 글로벌 영상 처리를 통해 로봇 축구를 하는 것에는 한계가 있다. 그래서, 앞에서 언급하였던 자체 비전을 탑재한 방법으로 계속 연구를 진행하여야 할 것이며, 그렇게 하기 위해서는 로봇에 탑재하는 CPU 보드를 OS와 무선 랜 환경 하에서 동작하는 임베디드 보드로의 연구 진행도 고려해보아야 할 것이다.

참고문헌

[1] 최승환, 김종환, "로봇 축구를 위한 소프트웨어 구조 및 비전 처리" 정보과학회지 제24권 제3호, 2006. 4, pp. 59~65

[2] E.Pagello, A. D'Angelo, E. "Menegatti Cooperation Issues and Distributed Sensing for Multi-Robot Systems", IEEE Proceedings of IEEE Vol.94 Iss. 7, July 2006, pp. 1370- 1383