

AVR 기술을 활용한 엔터테인먼트용 골프로봇 개발 Development of golf robot as entertainment using AVR Technology

김병수, 오관택, 박용호
목원대학교

Kim Byoung-Soo, Oh Kwan-Taek, Park Young-Ho
Mokwon University

요약

로봇은 사람에게 가장 도움을 주는 형태로 개발되고 있는데, 그 중에서 엔터테인먼트는 아주 중요한 하나의 분야가 될 것이다. 본 논문에서는 AVR을 활용하여 엔터테인먼트용 골프로봇을 개발한 것이다. 인간과 즐거움을 함께 나누는 엔터테인먼트 로봇은 다른 로봇산업과 함께 급속한 발전을 이루어 갈 것으로 전망된다. 본 논문에서 연구 개발한 골프로봇은 AVR을 활용하여 엔터테인먼트용으로 개발하였고, 개발된 골프로봇은 실제 골프에서 하는 것과 같이 로봇이 볼을 날리고 퍼팅 로봇을 활용하여 로봇을 볼에 가까이 접근시켜 퍼팅함으로써 볼을 홀에 넣는 방식으로 구현하였다. 이 골프로봇은 퍼팅 로봇을 여러 대 사용하면 실제 골프처럼 여러 명이서 게임을 할 수도 있는 골프로봇이다. 따라서 AVR을 활용한 엔터테인먼트용 골프로봇의 개발은 실제 골프처럼 할 수 있는 로봇이기에 엔터테인먼트로서의 골프로봇으로 충분히 가치가 있다고 본다.

Abstract

Robot has been developed as something to help human beings, and robot will be very important field as an entertainment. This paper intends to contribute to developing golf robot for entertainment using AVR technology. It is believed that the entertaining robot giving a pleasure to human beings has good prospects for the rapid growth along with other robot industry. Golf robot developed in this paper has been developed for entertainment and has a similar sense in comparison with the real golf. This golf robot is represented in the way of putting the ball in the hole by hitting the ball just like the actual golf game and putting through making robot come close to the ball with the putting robot. This golf robot can play a game with several people like the actual golf if many putting robots can be used. It is, therefore, considered that the development of golf robots for entertainment using AVR has a high value of the golf robot as an entertainer on the ground that it can play a real golf.

I. 서론

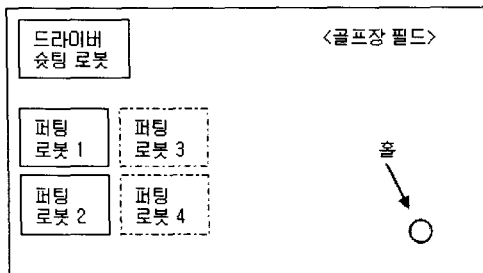
로봇은 사람에게 가장 쓸모 있는 형태로 진화할 것이며, 인간과 즐거움을 함께 나누는 엔터테인먼트 로봇과 의료용 로봇이 로봇 산업의 급속한 발전을 이루는 견인차 역할을 할 것으로 전망된다. 과학기술부의 해외 저명 과학자 초청 프로그램의 토론회에 참석한 한 교수는 한국의 로봇산업은 소프트웨어 기술 등이 발전한 만큼 빠른 속도로 성장할 수 있을 것이라고 내다보았으며, 그는 앞으로 골프를 잘 치는 로봇도 상당한 인기를 끌 것이라고 밝혔다[1]. 엔터테인먼트로서 많은 것들이 개발되었지만 아직 골프로봇은 초보 단계에 있다. 특히 ROBOT World 2006에서도[2] 로봇 관련한 대회 중목이 그랜드 챌린지, 로봇피아드, 휴머노이드, 로보페스트, U-SoC 로봇, 모듈형 지능 로봇, 로봇 축구 등 7개 대회가 있지만 골프로봇이 아직 없는 것으로 보아서는 골프로봇을 만들어 게임을 하는 것이 쉽지 않았던 모양이다.

2005년 일본 나가쿠테에서 열렸던 아이치 월드엑스포에서 시제품 로봇 전시회가 있었는데 그 때 골프로봇 관련 제품으로 골프로봇 캐디-05가 골프를 치는 것을 보여 주었다[3]. 이것은 외양만 보더라도 골프로봇 캐디를 만들기 위해 많은 비용이 소요 되었을 것이기에 엔터테인먼트용 로봇으로는 대중화에 쉽지 않을 것으로 본다. 한국과학기술연구원(KIST)이 개발한 교육로봇 '키보(Kibo)'는 보다 사람에 가깝다. 인간의 표정을 따라하고, 노래에 맞춰 입술을 놀릴 수도 있다. 다사테크가 개발한 '제니보'는 소년의 애완견 로봇 '아이보'와 유사하지만 인터넷을 통해 정보를 제공하고 사진과 음성메모를 전달하는 추가 기능을 갖췄다[4]. 이처럼 로봇은 엔터테인먼트 뿐 아니라 교육, 청소, 전투 등 다양하게 개발되어 인간을 도울 것이다. 이제 본 논문에서는 1) 골프로봇이 엔터테인먼트가 될 수 있는가? 2) 골프로봇을 일반적으로 사람들이 좋아할 수 있는가? 3) 골프로봇을 가격적

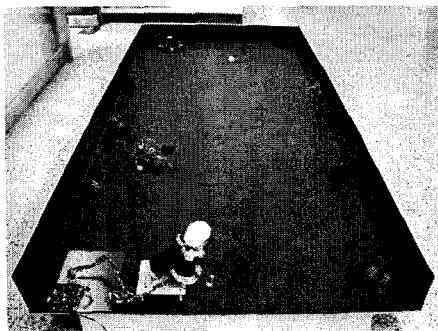
인 측면에서 값 싸게 만들 수 있는가? 등에 강조점을 두어 위의 전제를 만족할 수 있는 로봇을 개발한 것이다. 지금까지 개발된 골프 로봇은 로봇이 볼을 가져다가 홀에 넣은 방식으로 실제 골프와 상당한 차이가 있었다. 이러한 차이를 없애기 위하여 연구 개발한 골프 로봇은 일반적으로 저렴하게 구입할 수 있는 마이크로 컨트롤러의 하나인 AVR을 활용하여 골프 로봇을 개발하였고, 개발된 골프 로봇은 실제 골프에서 하는 것과 같이 로봇이 볼을 날리고 리모콘 로봇을 활용하여 로봇을 볼에 가까이 접근시켜 퍼팅하고 홀에 넣는 방식으로 구현하였다. 이 골프 로봇은 별도의 퍼팅 로봇을 여러 대 사용하면 실제 골프처럼 여러 명에서 게임을 할 수도 있는 골프 로봇이다. 따라서 AVR을 활용한 골프 로봇의 개발은 실제 골프처럼 할 수 있는 로봇이기에 엔터테인먼트로서의 골프 로봇으로 충분히 가치가 있다고 본다.

II. 시스템 구성

[그림 1]은 본 논문에서 제안하는 골프 로봇 시스템의 전체 구성도이다. 기본적으로 골프장을 연상하면 된다. 실제 골프장은 9홀 또는 18홀로 구성되어 있지만, 엔터테인먼트로서 골프장 필드는 1개로 만들었고, 처음에 볼을 날리는 로봇은 드라이버 샷팅 로봇이다. 드라이버 샷팅 로봇이 처음에 볼을 날려 볼이 홀 근처에 오게 되면 그 이후에는 퍼팅 로봇이 퍼팅을 하여 볼을 홀에 넣게 된다.



▶▶ 그림 1. 골프 로봇의 시스템 구성도



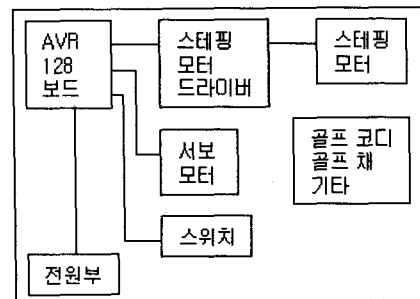
▶▶ 그림 2. 골프 로봇 시스템의 실제 모습

골프 로봇이 엔터테인먼트가 되려면 2명 이상이 경기를 해야 하기 때문에 본 논문에서는 일단 2대의 퍼팅 로봇을 두어 경기가 가능하도록 하였으며, 필요에 따라 퍼팅 로봇을 4대로 하면 4명이 경기를 할 수 있도록 하였다. 본 논문에서 2명 또는 4명은 한 예에 불과할 뿐이며, 실제 경기할 때에는 경기하는 사람의 수만큼 퍼팅 로봇이 있으면 된다 [그림 2]는 골프 로봇의 시스템 구성도에 따라 개발된 골프 로봇의 전체 사진이다.

III. 골프 로봇 개발 및 제작

1. 드라이버 샷팅 로봇

드라이버 샷팅 로봇을 제어하는 프로세서는 ATmega 128을 사용하였다. ATmega 128은 AVR의 RISK 칩으로서, CMOS 형태로 이루어진 8비트 마이크로 컨트롤러로서 많은 기능이 있지만 그 중에서 I/O 포트를 제어하는 기능, 인터럽트를 제어하는 기능, 서보 모터를 제어하는 기능, 스텝핑 모터를 제어하는 기능 등을 활용하였다[5]. 드라이버 샷팅 로봇의 설계 구성은 [그림 3]과 같다.



▶▶ 그림 3. 드라이버 샷팅 로봇 구성도



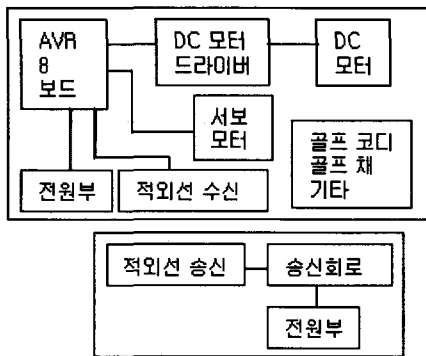
▶▶ 그림 4. 드라이버 샷팅 로봇의 실제 모습

드라이버 샷팅 로봇의 몸체는 서보 모터, 스텝핑 모터, 골프 코디, 골프 채 등을 활용하여 제작하였고, 드라이버 샷팅 로봇의 본체는 AVR 128 보드, 스텝핑 모터 드라이버, 전원부 등으로 구성되어 있다. 드라이버 샷팅 로봇의 실제 사진

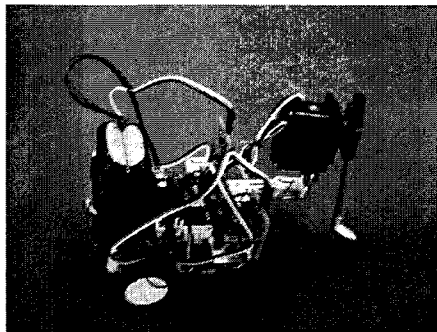
은 [그림 4]와 같으며, 이 로봇은 고정되어 볼을 날리는데 사용된다.

2. 퍼팅 로봇

퍼팅 로봇을 제어하는 프로세서는 ATmega 8을 사용하였다. ATmega 8은 ATmega 128과 같은 계열로서 Flash, EEPROM, RAM 등의 용량이 작지만 거의 비슷한 기능을 수행할 수 있는 칩이다. 퍼팅 로봇은 볼에 접근하여 볼을 홀에 넣어야 하므로 적외선 포트를 사용하여 원격 제어로 동작하도록 하였다. 퍼팅 로봇의 설계 구성은 [그림 5]와 같다.



▶▶ 그림 5. 퍼팅 로봇의 구성도



▶▶ 그림 6. 퍼팅 로봇의 실제 모습

퍼팅 로봇의 송신부는 적외선을 통해 퍼팅 로봇의 전진, 후진, 우회전, 좌회전을 등을 통해 퍼팅 로봇이 볼에 접근하도록 명령을 준다. 볼에 가까이 접근한 퍼팅 로봇은 볼에 퍼팅을 하여 볼을 홀에 넣도록 설계되어 있다.

3. 로봇 제어 프로그램

3.1 드라이버 샷팅 로봇 제어 프로그램

드라이버 샷팅 로봇의 제어 프로그램은 ATmega 128을 사용하여 C 언어로 작성되었다. 본체의 움직임을 위해 서보 모터 3개를 구동하는 프로그램이 있고, 골프채를 구동시키는 스테핑 모터를 구동하는 프로그램이 있다.

3.2 퍼팅 로봇 제어 프로그램

퍼팅 로봇의 제어 프로그램은 ATmega 8을 사용하여 C 언어로 작성되었다. 퍼팅 로봇은 볼을 찾아 어느 방향으로든 동작해에 되기 때문에 DC 모터를 사용하여 전후좌우로 움직이도록 프로그램이 되어 있고, 서보 모터를 사용하여 볼을 치도록 프로그램이 되어 있다.

4. 볼 헬퍼 로봇

퍼팅 로봇이 볼을 홀에 넣으면 볼이 홀 구멍으로 빠지는데 이 볼을 경기하는 사람이 꺼낼 수 있으나 볼 운반 로봇을 사용하면 홀에 빠진 볼을 쉽게 꺼내서 운반할 수 있다. 이 일을 위해 볼 헬퍼 로봇을 만들었다. 볼 헬퍼 로봇은 일반적으로 사용하는 라인 트레이서의 원리를 응용하여 홀 밑에 볼 헬퍼 로봇을 넣어 볼이 떨어지는 것을 기다리고 있다가 경기하는 사람이 볼을 홀에 넣으면 볼 헬퍼 로봇이 볼을 받아 그 볼을 다시 밖으로 운반하는 역할을 하여 경기하는 사람이 볼을 꺼내는 수고로움을 덜 수 있다. [그림 7]은 볼 헬퍼 로봇의 실제 모습이다.



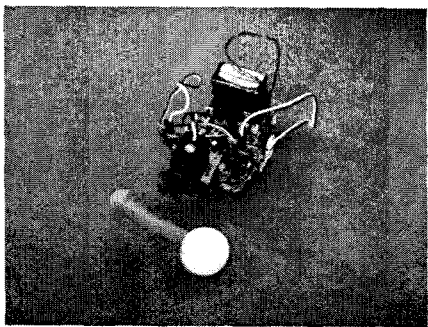
▶▶ 그림 7. 볼 헬퍼 로봇의 실제 모습

IV. 엔터테인먼트용 골프 로봇의 동작

골프 로봇의 동작은 실제 골프하는 것과 같은 방식으로 하였다. 다만 실제 골프와 다른 점은 홀이 1개뿐이라는 것이다. 제일 먼저 선수를 정한다. 본 논문에서는 두 사람이 할 수 있도록 하였으나, 퍼팅 로봇만 더 만들면 여러 사람이 할 수 있도록 하였다. 게임을 하는 두 사람이 순서를 정하여 실제 골프를 하듯이 하면 된다. 먼저 드라이버 샷팅 로봇이 볼을 날리면 그 다음부터는 퍼팅 로봇을 움직여 볼을 홀에 넣는 방식이다. 물론 한번에 넣지는 못할 것이다. 실제 골프도 누가 빨리 넣느냐가 승리하는 것처럼 골프 로봇도 누구 먼저 볼을 홀에 넣느냐가 우승을 좌우한다. 실제 경기를 할 때 흐름도는 다음과 같다.

- 1) 골프 로봇 가까이에 볼을 놓는다.
- 2) 스위치를 누른다.
골프 로봇이 자세를 가다듬고 목적지를 향해 볼을 날린다.
- 3) 퍼팅 로봇을 제어하는 원격 조정 장치로 퍼팅 로봇을 전후좌우 움직여서 볼에 가까이에 가도록 한다.
- 4) 퍼팅 로봇이 볼을 홀에 넣도록 원격 조정 장치의 스위치를 눌러 퍼팅하도록 한다.
- 5) 볼을 홀에 넣을 때까지 4)를 반복한다.
- 6) 골퍼처럼 주어진 볼을 가장 빨리 넣은 사람이 승리한다.

위에서 언급한 것처럼 엔터테인먼트로서의 골프 로봇은 1) 골프 로봇이 엔터테인먼트가 될 수 있는가? 2) 골프 로봇을 일반적으로 사람들이 좋아할 수 있는가? 3) 골프 로봇을 가격적인 측면에서 값 싸게 만들 수 있는가? 등에 강조점을 두어 연구 개발한 것이다. 일반적으로 많은 사람들이 골프를 좋아하기 때문에 골프 로봇은 당연히 적당한 공간만 되면 골프 로봇을 설치하여 엔터테인먼트로서의 골프 로봇이 될 수 있을 것이며, 가격적인 측면에서도 양산이 된다면 다른 게임기와 비교하였을 때 비싸다는 느낌이 안 들도록 만들 수 있을 것이다. [그림 8]은 드라이버 샷팅 로봇과 퍼팅 로봇이 골프를 치는 동작을 보여준 것이다.



▶▶ 그림 8. 골프 로봇의 실제 동작 모습

V. 결론 및 향후 연구과제

엔터테인먼트용 로봇으로 축구 로봇이나 강아지 로봇 등이 있고, 골프 로봇도 있었지만 현재 있는 골프 로봇은 엔터테인먼트용으로는 현실감이 뒤떨어진 것 같다. 그래서 본 논문에서는 실제 골프가 주는 느낌과 현실감 있는 골프 로봇을 연구 개발하였으며, 많은 사람들이 골프를 좋아 하듯이 골프에 관심 있는 사람들은 골프 로봇에 많은 관심을 가질 수 있을 것이다.

향후 과제는 드라이버 샷팅 로봇과 퍼팅 로봇모두 볼을 칠 때 강도를 조절할 수 있도록 하여 실제 골프를 치듯이 강도를 조절하는 과제가 남아 있고, 실제 골프에서 9홀 18홀이 있듯이 골프 로봇에서도 그런 개념을 살려 홀의 위치를 가변함으로써 실제 홀을 도는 느낌을 주도록 해야 할 것이다. 또한 로봇형 메카닉 게임의 현황[6]을 참조하여 게임으로서의 묘미를 더욱 살릴 수 있는 방안을 적용할 수 있는 가능성이 있고, 홈 로봇이 지능형으로 발전되어 무선으로 홈네트워크를 구성하듯이[7] 골프 로봇도 필요하면 지능형의 기능을 추가할 수도 있을 것이며, 더 실제적인 엔터테인먼트로서의 골프 로봇이 되기 위하여 필요한 것이 있다면 편리한 기능을 추가하여, 많은 사람들이 만족하고 재미있어하는 엔터테인먼트용 골프 로봇으로 만들어야 될 것이다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] <http://beengineers.com/board/view.php>
- [2] <http://www.robotworld.or.kr>
- [3] <http://photo.media.daum.net/foreign/200506>
- [4] <http://www.chosun.com/economy/news/200604>
- [5] 송봉길, AVR ATmega 128 마이크로 컨트롤러, 성안당, 서울, 2005.
- [6] 김태열, 유석호, 경병표 “로봇형 메카닉 게임 분석 및 발전 방안에 관한 연구”, 게임및엔터테인먼트 논문지 '06, Vol.2, No.1, pp.1-7
- [7] 남규대, 정호원, 배성호, 오세웅 “무선 홈네트워크 환경에서의 네트워크 기반 홈로봇 시스템의 설계”, 한국콘텐츠학회논문지 '05, Vol.5, No.5, pp.85-91