

원격 조종기를 이용한 다족 애니매트로닉스 로봇의 보행 제어 Multi-Legged Animatronics Robot Control using Remote Controller

*지선호¹, #권오흥¹, 정관영¹

*S. H. Jee¹, #O. H. Kwon(ohung@kitech.re.kr)¹, K. Y. Joung(ohung@kitech.re.kr)¹

¹한국생산기술연구원

Key words : walking control, animatronics, CT, culture technology

1. 서론

문화와 기술이 융합한 CT 산업은 미래의 동해안 수심 4000m 해저 광물 채굴 현장이라든지, 주라기, 백악기의 공룡 등의 상상의 세계를 표현하고 실현이 불가능한 것도 가시화 할 수 있는 표현기술을 제공한다. 이러한 표현기술 중 애니매트로닉스는 사람이나 동물들이 실제로 연기할 수 없는 상황이나 존재하지 않는 생물을 기계적인 뼈대와 전자 회로를 이용하여 실체화 시키고 다양한 움직임을 구현할 수 있도록 한다.[1][2]

애니매트로닉스로 실체화된 로봇들은 전시, 공연 분야에서 훌륭히 배우의 역할을 수행할 수 있다. 하지만, 동적인 역할을 수행해야하는 애니매트로닉스는 상황에 따라 능동적으로 움직일 필요가 있지만 현재 로봇기술은 복잡한 상황을 판단하고 스스로 움직이기에는 무리가 있다. 또한, 유선을 통한 동적인 애니매트로닉스 로봇의 제어는 워크스페이스와 선 꼬임의 문제를 야기하게 된다.

본 논문에서는 이러한 문제에 접근하여 원격 조종기를 이용해 게 모양의 애니매트로닉스 로봇이 실제 게가 작업하거나 이동하는 것 같은 움직임을 만들었다.

2. 애니매트로닉스 구조

Fig 1은 보행 제어에 사용된 게 모양 애니매트로닉스의 구조와 외피를 씌운 모양을 보여준다.



Fig. 1 Composition of Animatronics Robot

다리는 상하, 앞뒤 움직임이 가능하도록 3개의 관절로, 집게는 상하로 움직여 물건을 집을 수 있도록 구성되어 있다. 구동기는 로보티즈사의 EX-106+과 DX-117을 사용하였다.

3. 보행 패턴 구성

각 관절의 기구학과 역기구학을 풀어 앵글에 따른 이동거리를 구하고, 워크스페이스를 정의하였다.

보행 패턴은 스탠딩 상태의 안정성 확보를 위해 삼각 보행법으로 패턴 생성을 하였으며 전진, 후진, 오른쪽 회전, 왼쪽 회전을 구성하였다.[3] Fig. 2는 전진 스텝의 단계를 보여주고 있다.

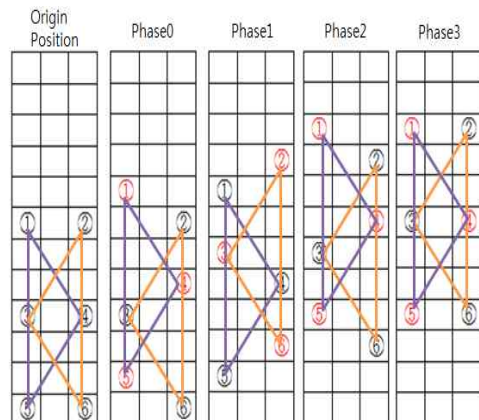


Fig. 2 Phases of Forward Walking

각 Phase의 의미는 다음과 같다.

- Phase0 : 왼쪽 반 스텝
- Phase1 : 오른쪽 한 스텝
- Phase2 : 왼쪽 한 스텝
- Phase3 : 오른쪽 한 스텝

보행 시 방향전환이나 정지할 때 발생하는 비주기적인 상황 문제를 해결하기 위해 Phase0나 Phase3과 같은 반 스텝의 단계를 구성하여 보행에 적용하였다. 전진 외에도 후진, 오른쪽 회전, 왼쪽 회전 시에도 반 스텝의 단계를 구성하여 각 방향의 보행 패턴을 구성하였다.

4. 로봇 시스템 구성 및 제어 알고리즘

Fig. 3은 시스템 블록 다이어그램을 보여준다.

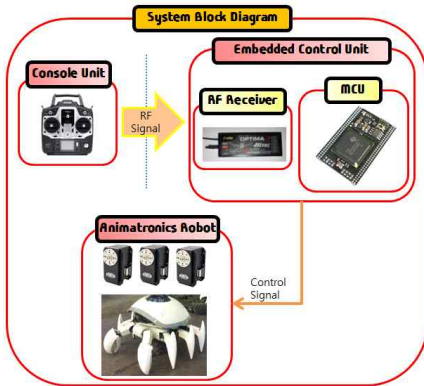


Fig. 3 Animatronics Robot System Block Diagram

Console unit에서는 해당 조이스틱 값에 따라 방향을 지시하는 2.4GHz 대역의 RF 신호를 송출한다. Console unit과 페어링 된 RF 수신기에서 신호를 수신하여 제어기에서 해당하는 방향의 보행 제어 신호를 애니매트로닉스 로봇에 전달한다.

보행은 10ms의 주기로 제어 되었으며, 형성된 패턴을 사용하여 어느 방향이든 보행 종료 시 항상 Origin Position을 형성하며 정지하도록 하였다. 다음 Fig. 4는 전진 명령의 보행 플로우를 보여준다.

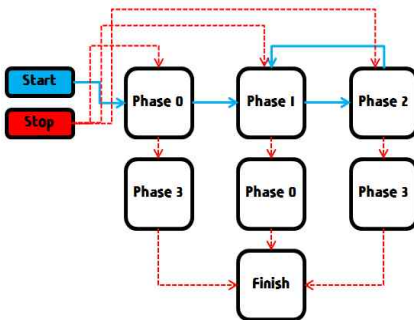


Fig. 4 Forward Walking Flow Chart

전진 명령이 들어오면 애니매트로닉스는 왼발 반 스텝 이후 오른발과 왼발 한 스텝을 정지신호가 들어 올 때까지 번갈아 가면서 반복한다. 정지신호가 들어오면 해당 Phase는 Phase의 모든 동작을 수행한 이후 Phase에 따라 정지 플로우를 수행하게 된다.

5. 결론

전시, 공연 시 동적인 역할을 수행하는 애니매트로닉스 로봇의 움직임을 원격조종기를 통해 수행하도록 제안하였다. 실험에 사용된 게 모양의 애니매트로닉스에 채굴 현장에서 광물을 운송하는 역할을 부여하고, Console unit의 제어 신호에 따라 목표위치로 이동하여 집게로 광물을 집어 운송하는 움직임을 적절하게 수행하였다.

향후 다양한 모양의 애니매트로닉스에 보행 패턴 뿐 아니라, 역할 수행에 필요한 모션 패턴들과 연동시키면 전시, 공연 분야에서 많은 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 이충호, 장성룡, 허옥열, "CAN을 이용한 계층구조를 갖는 분산형 애니매트로닉스 시스템에 관한 연구", 정보 및 제어 심포지움 논문집, 131-133, 2007.
2. 홍성대, 이재훈, 박진완, "영화 '중천'에 사용된 3D 컴퓨터 애니메이션에 관한 연구", 디지털디자인학연구, 20, 119-128, 2008.
3. 양정민, "고장이 존재하는 육족 보행 로봇을 위한 대수적 힘 분배," 한국지능시스템학회 논문지, 19, 457-463, 2009.