

환자 응급처치용 실시간 수평유지 기법에 관한 연구

정지훈*, 강효근**, 김주언***, 신재원****, 홍상택*****,
박진호*****, 김영중*****
*~*****승실 대학교 소프트웨어학부
e-mail:mandamon@naver.com

An Study on the Real Time Horizontal Techniques for Emergency Care

Gee-Hoon Jung*, Hyo-Geun Kang**, Ju-Eon Kim***, Jae-Won Kim*****,
Sang-Taek Hong*****, Jin-ho Park*****, Young-Jong Kim*****
*~*****Dept of Software, Soong-Sil University

요 약

자연재해나 전쟁 등으로 인한 긴급 구호 상황에서의 환자에 대한 응급처치는 중요하다. 그러나 자연재해나 전쟁으로 인해 지면이 불균형해지면 응급 처치를 하기가 불편해진다. Absolute Table은 테이블, 자이로 센서, 가속도 센서, 초음파 센서, 스텝 모터, 모터 드라이버, 스크류와 너트, 각종 스위치들로 구성되어있다. Absolute Table의 전원을 키면 실시간으로 수평을 맞추고 유지해 평평한 작업대를 형성한다. 어떤 형태든 적용이 가능해 실시간 수평 유지 기술이 필요한 다양한 분야와 접목시킬 수 있을 것으로 예상된다.

1. 서론

지진이나 산사태 등의 자연 재해나 전쟁과 같은 재난 상황에서 부상자가 발생하여 응급 치료가 필요할 때, 고르지 못한 지면 때문에 응급 치료를 할 수 있는 마땅한 장소가 없다. 이러한 환경에서도 환자를 치료할 수 있는 평평한 작업대가 필요하다고 생각했다. 그래서 실시간 수평 유지 장치를 개발한다. 방법으로는 아두이노 메가, 자이로 가속도 센서, 초음파 센서로 수평을 맞추고 유지시킬 소프트웨어를 만든다. 테이블 각 다리에 스텝 모터와 스크류, 너트를 부착해 모터 드라이버를 통해 아두이노로 수평을 맞추도록 조종한다. 온오프 스위치와 높낮이를 조절할 수 있는 스위치도 만든다.

2. 본론

Absolute Table은 각종 센서에서 값을 읽어 들여 아두이노 메가에서의 계산을 통해 실시간으로 수평을 맞추는 테이블이다.

구성요소로 아두이노 메가, 자이로-가속도 센서, 초음파 센서, 스텝 모터, 모터 드라이버, 스크류와 너트, 책상이 필요하다.

작동방법으로는 Absoulte Table의 전원을 켜서 자이로 값을 초기화 시키고 소프트웨어를 구동시킨다. 평평한 작업대가 필요한 위치에 자이로 값이 넘어올 때 까지 책상을

대기시켜둔다. 자이로 값이 넘어왔다고 판단되면 3단토글 스위치를 중간에 위치시키면, 자이로 값의 PITCH와 ROLL 값을 통해 각 모터의 이동량을 계산한다. 계산된 값을 모터드라이브로 모터에 보내게 되면 모터가 돌아가면서 수평을 맞추게 된다.

3. 구현

1) 구현 방안

먼저, 아두이노는 자이로-가속도 센서로부터 감지된 기울기의 부호에 따라 테이블의 다리 중 가장 높은 위치의 다리를 수평 조정의 기준이 될 기준 다리로 결정한다. 아두이노는 자이로-가속도 센서에서 감지된 테이블의 X축, Y축 기울기의 양/음 부호를 기초로 각 테이블의 다리 중 가장 높은 위치에 위치하는 다리를 기준 다리로 결정하는 것이다.

아두이노는 기준 다리가 결정되면, 해당 다리를 기준으로 타측 다리 각각에 대해 X축, Y축, Z축의 위치 보정을 수행한다. 즉, 아두이노는 기준 다리를 제외한 타측 다리 각각을 순차적으로 위치 보정하는 것이다. 구체적으로, 아두이노는 타측 다리에 구비된 초음파 센서의 값을 기초로 Z축 위치 보정을 수행하고, 타측 다리 각각에 대한 Z축 위치보정이 완료되면, 자이로-가속도 센서의 값을 기초로 타측 다리의 길이를 조정하여 X축, Y축 보정을 수행한다. 아두이노는 제 1 다리부의 정면에 위치한 초음파 센서의 값과 현재 제 2 다리부의 길이를 비교하여 감지된 값이 현재 제 2 다리부의 길이보다 클 경우 해당 다리가 지면으로부터 떠있는 것으로 판단될 수 있다. 아두이노는 지면으

***** 교신저자,

※ 이 논문은 서울어코드 활성화 사업에서 지원되었음.

로부터 이격된 거리만큼 해당 다리의 길이를 보정함으로써 Z축 위치 보정을 수행할 수 있다. 이렇게 Z축 위치 보정이 이루어지면, 아두이노는 자이로-가속도 센서에서 감지된 X축, Y축의 기울어진 각도값에 따라 적어도 하나 이상의 타측 다리의 길이를 조정하여 X축, Y축의 위치 보정을 수행한다.

한편, 아두이노는 Z축 위치 보정시 125 step 마다 1cm 가 보정되도록 조정할 수 있고, X축 위치 보정시 350 step 마다 약 2.8cm, 즉 X축으로 1° 보정되도록 조정할 수 있으며, Y축 위치 보정시 250 step 마다 약 2cm, 즉 Y축으로 1° 보정되도록 조정할 수 있다. 이는 일 예일 뿐, 이에 한정되는 것은 아니다.

모터 드라이버는 제 1 다리부의 중공에서 제 2 다리부를 상하 이동시키는 모터를 구동시켜 다리의 길이를 조정하는 구성으로서, 아두이노의 제어신호에 따라 해당 모터를 구동시킨다.

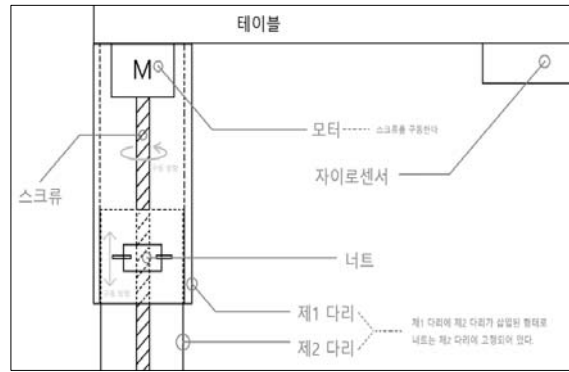
그림 2 는 테이블의 자동 수평 조정방법을 도시한 순서도이다.

그림 2 를 참조하면, 본 실시예에 따른 테이블의 자동 수평 조정방법은 먼저, 테이블의 기울기를 감지한다. 이때, 테이블의 하면에 설치된 2축 자이로 센서가 이용되어 테이블의 X축, Y축 기울기가 감지될 수 있다.

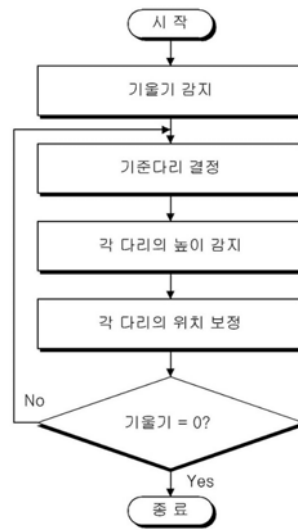
이렇게 테이블의 기울기가 감지되면, 상기 감지된 기울기에 기초하여 수평 조정의 기준 다리가 결정될 수 있다. 구체적으로, 감지된 X축, Y축 기울기의 양/음의 부호에 기초하여 테이블의 다리 중 가장 높은 위치의 다리가 수평 조정의 기준이 될 기준 다리로 결정될 수 있다.

이렇게 기준 다리가 결정되면, 테이블이 위치한 지면으로부터의 높이가 감지될 수 있다. 한편, 본 실시예에 따른 각 다리는 길이 조정가능하게 구성되며, 이를 위해, 중공이 형성된 제 1 다리부, 상기 중공에 위치한 모터, 상기 모터에 의해 회전하는 스크류 및 상기 스크류와 나사 결합하는 너트를 포함하며, 상기 스크류가 회전함에 따라 상기 너트가 회전하여 상기 중공 내에서 상하 운동하는 제 2 다리부를 포함한다. 본 실시예에서는 상기 다리의 구성 중 제 1 다리부의 하면, 즉, 제 1 다리부의 말단 상에 초음파 센서를 구비하여, 상기 센서의 위치로부터 지면까지의 거리를 감지할 수 있다. 이로써, 감지된 거리와 제 2 다리부의 현재 길이를 비교하여 상기 제 2 다리부의 길이를 초과한 만큼의 거리가 지면으로부터 이격된 거리로서, 해당 다리의 Z축 보정 대상 거리로 설정될 수 있다.

이렇게 테이블의 기울기, 및 각 다리의 높이가 감지되면, 기준 다리를 제외한 타측 다리에 대해 위치 보정이 이루어진다. 구체적으로, 타측 다리 각각에 구비된 초음파 센서로부터의 값을 기초로 Z축 보정을 수행하여 각 다리가 지면으로부터 이격된 거리만큼 해당 다리의 길이를 조정한다. 각 다리의 Z축 위치 보정이 완료되면, 테이블의 기울기 값에 기초하여 적어도 하나 이상의 타측 다리의 X축, Y축 위치 보정이 이루어진다. 즉, 지면으로부터 떠있는 다리에 대해 길이를 조정하고, 이후 테이블의 기울어진 값에 기초하여 기울기가 '0' 일 때까지 각 다리의 길이를 조정하여 수평을 맞추는 것이다.



(그림 1) 수평을 맞추기 위한 구성도



(그림 2) 수평을 맞추기 위한 순서도

2) 구현 모습



(그림 3) 실제 구현 및 아두이노 장착모습

4. 결론

Absolute Table은 어디서든 평평한 작업공간을 가질 수 있게 해준다. 그러나 향후에 발전되어야 할 점들이 많다. 가장 쉽게 접할 수 있는 나무로 테이블을 제작하고 쉽게 구할 수 있는 스크류와 너트로 다리를 구성했기 때문에 안전성이 떨어진다. 언급했던 재난 상황에서 쓰이려면 더 안전한 재질로 만들어야 하고 하중을 더 견딜 수 있게 다

리에 가이드를 붙여야 한다. 또한 의료용을 쓰일 것이기 때문에 의료계의 규격을 맞추고 더 많은 기능을 추가해야 할 것이다.

쉽게 구할 수 있는 재료로 만들 수 있고 다양한 재료들로 재구성할 수 있기 때문에 새로운 형태로도 변형될 수 있다. 이러한 점을 볼 때 다양한 분야에 적용될 수 있을 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 김용상, "재난시 긴급구호에 관한 연구". 동국대학교 행정대학원, 석사논문, 2008.
- [2] 조장호, 긴급구호의 효과적인 개선에 관한 연구, 송실대학교 중소기업대학원, 석사논문, 2009.
- [3] 신을성, 작업대 수평유지식 과수원 고소작업차 개발, 경북대학교, 석사논문, 2011.
- [4] 노영민, 앞차축 센서 신호를 이용한 트랙터 수평제어시스템 성능향상에 관한 연구, 서울대학교, 석사논문, 2015.