

# Tidy Shoe: 신발 인식 및 정리 로봇

17 김지인 (새내기과정학부), 17 한우현 (새내기과정학부)

## 초록

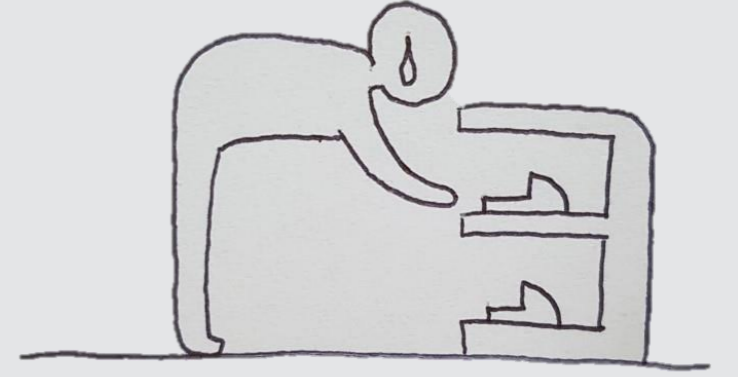
본 로봇은 신발을 벗어 두면, 이를 인식하여 신발장의 빈 칸에 자동으로 신발을 정리해 주는 로봇이다.

사람이 신발을 로봇 위에 벗으면 거리 센서가 이를 인식하고, 스텝핑 모터와 DC모터로 신발을 옮겨 신발을 자동으로 정리하는 로봇을 제작하였다.

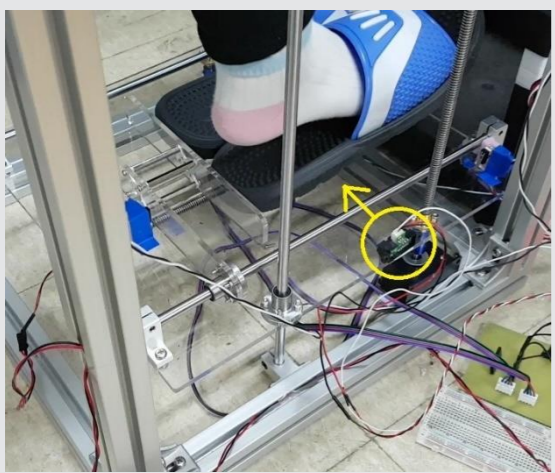
로봇이 신발을 자동으로 정리함으로써 허리를 숙이는 불편함을 해소하였으며, 고령자나 임산부 등 허리를 숙이지 못하는 사람들도 신발을 깔끔하게 정리할 수 있게 되었다.

## 개발 동기

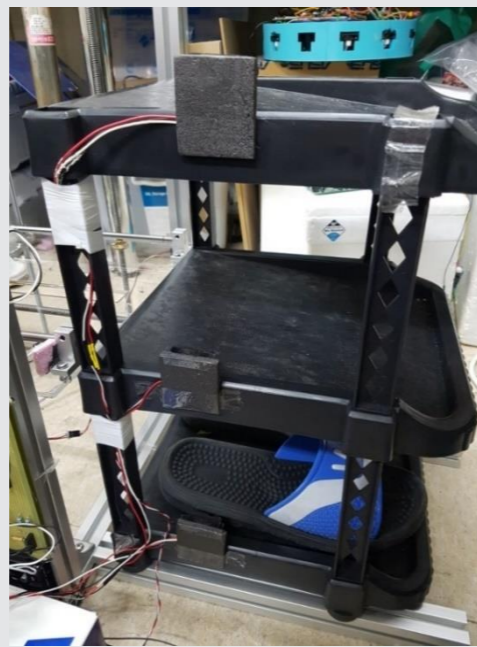
신발을 신발장에 넣으려면 허리를 많이 숙여야 하는 불편함이 있다. 특히, 고령자나 임산부의 경우 허리를 숙이지 못해 신발을 정리하지 못하는 문제점이 있다. 이러한 문제를 배경으로, 신발을 자동으로 정리하는 로봇의 필요성을 느껴 'Tidy Shoe'를 개발하게 되었다.



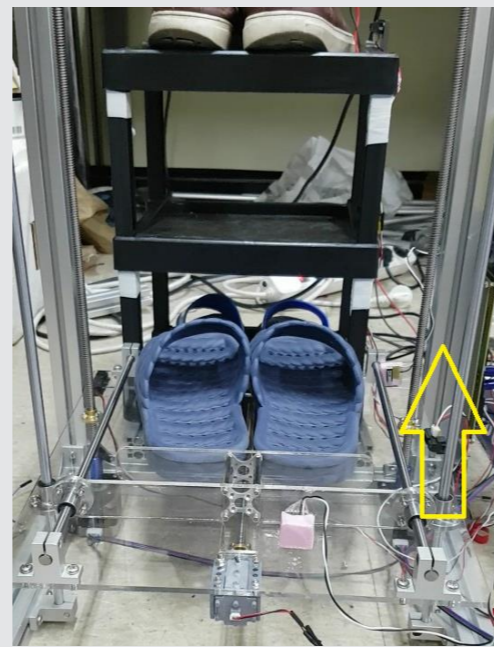
## 시스템 구조



사용자가 신발을 벗으면 거리 센서가 인식한다.



신발장 각 층의 거리 센서가 비어 있는 가장 낮은 층을 확인한다.



스텝핑 모터를 이용하여 비어있는 층까지 신발이 놓인 리프트를 올린다.



DC모터를 이용하여 신발을 밀어 신발장에 올린다. 스위치를 이용하여 미는 장치를 멈춘다. 올린 후 장치는 제자리로 돌아온다.



초기 상황으로 되돌리기 위해 리프트를 내린다.

## 작동 원리

### 스텝핑 모터 컨트롤

스텝핑 모터는 일정한 간격의 pulse를 받아 1 pulse 마다 일정한 각도로 움직이기 때문에, 반복문을 이용해 제어한다.

반복문이 시간 간격을 갖기 때문에 반복문 조건으로는 원하는 시간에 정확히 모터를 멈출 수 없다. 따라서, 인터럽트(Interrupt)를 사용하여 스위치가 눌렸을 때 즉시 모터를 멈춘다.

DC모터, 타 센서 등 다른 장치도 함께 사용하기 때문에 발생하는 노이즈 및, 스위치가 눌렸을 때 생기는 채터링(chattering) 현상으로 인해 원하지 않는 타이밍에 인터럽트가 발생하는 문제가 발생하였다. 이를 해결하기 위해, 인터럽트 시 호출되는 함수에 일정 시간(반복문 시간보다는 훨씬 짧아 모터의 정확한 멈춤에는 방해가 되지 않는 정도) delay를 준 뒤 스위치가 눌린 상태인지 다시 한 번 검사하여 명령을 수행하게 함으로써 노이즈와 채터링을 무시할 수 있게 하였다.

