

스트레스 멈춰 팀의 발표를 맡게 된 김용현입니다.

저희 팀의 주제는 도서 검색 로봇입니다.

도서관에서 책을 찾을 때, 우선 찾고자 하는 책을 검색한 후, 책의 일련번호를 확인,

책장에서 해당 번호를 찾아 책을 찾는 과정을 거쳐 원하는 책을 획득할 수 있습니다.

하지만 책이 많아질수록 책장과 일련번호가 복잡해지게 됩니다.

이에 책을 찾는데 드는 시간과 노력을 줄이고자 기존의 책장에 프레임을 부착하여 작동하는 도서 검색 로봇을 고안하게 되었습니다.

본 작품을 이용했을 때 기대되는 점은 도서관의 이용 방식이 변화될 수 있다는 점이 있습니다. 사람이 직접 책장을 찾아가는 방식이 아닌 책을 전달 받는 방식을 통해 비대면 환경의 도서관을 구현할 수 있습니다. 또한 로봇을 이용함으로써 운영비를 절감할 수 있고, 나아가 24시간 무인 도서관도 가능해질 것입니다.

이 작품의 적용이 기대되는 다른 분야로는 물류 시스템이 있습니다. 해당 작품을 사용하여 물류의 완전 자율화가 현실화된다면 24시간의 업무가 가능하고, 인건비의 절감이 가능하다는 부분에서 인력난의 해결이 가능하고 새벽 배송등의 다양한 서비스가 가능해져 기업이 매출 상승 효과를 기대할 수 있습니다.

도서 검색 로봇을 제작하는데에는 크게 두가지의 기술이 필요합니다. 모터 제어와 링크 구조입니다. 우선 저희가 사용한 모터는 서보 모터를 이용하여 프레임의 상하이동과 로봇 박스의 좌우이동을 구현할 계획입니다. 좌우이동의 경우 회전력만으로 제어가 가능하지만 상하 이동의 경우 정지해 있는 상태에서도 무게를 버티기 위해 모터에 지속적인 토크가 가해지게 됩니다. 이는 모터에 부하를 발생시켜 고장의 원인이 되므로 강한 모터를 사용하거나, 무게를 줄여 부하를 줄이는 방법을 강구해야 합니다. 하지만 볼스크류를 이용하면 회전운동을 직선운동으로 바꿀 수 있고, 모터가 회전하지 않으면 스크류가 고정되어 정지상태에서도 부하가 적다는 장점이 있어 볼스크류 방식을 채택하게 되었습니다. 작품에서는 책장 하단에 장착된 서보모터가 회전운동을 통해 볼스크류의 나사축을 회전, 프레임과 연결된 너트의 직선운동을 통해 프레임의 상하운동을 구현할 계획입니다.

책을 밀어주는 방법으로는 링크 구조를 사용할 계획입니다. 링크 구조란 막대를 핀으로 연결하여 운동을 전달하는 기계 구조입니다. 연결된 링크의 개수에 따라 3절 고정 링크기구, 4절 구속 링크기구, 5절 불구속 링크가 있습니다. 본 작품에서는 좌측의 그림과 같은 3절 링크기구를 이용하여 y축으로 책을 밀어주는 구조를 제작할 계획입니다.

작품 모델링을 보며 각 파트별 정보를 살펴보겠습니다

로봇박스는 책장의 후면에서 이동하면서 책을 밀어주는 역할을 수행하는 부분입니다. 로봇박스의 링크구조를 이용하여 책을 컨베이어 벨트로 넘겨주게 됩니다. 3D프린팅을 통해 박스를 제작할 계획이며 내부에는 x축 이동을 위한 서보 모터가 상하로 배치, 로봇팔을 제어하기 위한 서보 모터가 장착될 예정입니다.

컨베이어 벨트는 로봇 박스를 통해 책장에서 전달받은 책을 사용자에게 전달하는 수단입니다. 사용자가 책장까지 이동하지 않아도 책을 수령할 수 있도록 하는 부분입니다. 책장 뒤의 2층 프레임 구조와 로봇박스의 무게로 인해 무게가 쏠릴 수 있는데, 컨베이어 벨트를 전면에 설계함으로써 무게중심을 교정하는 효과도 노렸습니다.

책을 검색, 책을 안전하게 받아주는 가드, 카메라 부분입니다. 도서에 부착된 qr코드를 카메라로 스캔하여 사용자가 찾고자 하는 책을 검색하고, 로봇박스가 밀어주는 책이 잘못된 곳으로 이동하는 변수를 막기 위해 가드를 장착하였습니다.

다음은 설계된 도서 검색 로봇이 작동하는 모습을 모델링으로 구현한 모습입니다. 단계별 동작 과정을 설명드리겠습니다.

사용자가 찾고자 하는 도서를 정하면, 프레임과 가드가 이동하며 도서를 검색합니다. 도서를 발견하면 로봇 박스에서 밀어주는 도서를 수령하기 위해 위치에서 대기합니다.

이후 로봇 박스가 책장 뒤에서 x축 이동을 통해 가드의 맞은편에 위치하게 됩니다.

로봇 박스의 링크 구조를 이용하여 책을 밀어 컨베이어 벨트로 책을 밀어주게 됩니다.

책을 받은 컨베이어 벨트는 책을 이동시켜 사용자에게 책을 전달하게 됩니다.

이 과정을 거쳐 사용자는 원하는 도서를 직접 이동하지 않고도 책을 수령할 수 있습니다.

지금까지 스트레스 멈춰 팀의 김용현이었습니다. 감사합니다.