

프로젝트 개발 개요서

| | |
|---------|---|
| 프로젝트 주제 | IOT 기술을 활용한 스마트 팩토리 |
| 팀원 | 정재욱(조장), 김두엽, 류도현, 이미영, 조이삭 |
| 프로젝트 기간 | 2022년 12월 22일 ~ 2023년 1월 13일 (월요일) |
| 프로젝트 목표 | 자동화 생산라인에서 불량 검출, 앱과 디지털 트윈을 통한 실시간 모니터링 |
| 소요 기술 | IOT, 디지털 트윈, 실시간 영상처리, 플루터, 파이어 베이스, 언리얼엔진5 |
| Data 출처 | PinkLab 민형기 강사님 강의자료, 및 손 수 제작 |

■ 프로젝트 필요성 및 주요 기능

프로젝트 필요성

조선일보 기사에 따르면 최근 산업의 트렌드는 자동화라고 할 수 있다. 실제로 한국타이어 금산 공장의 자동화율은 98%에 이른다. 이 공장에서 타이어의 불량률은 0.1% 밖에 되지 않는다. 이러한 공장에서 사람은 자동화설비를 감시하는 역할만 하면 된다. 기사에 따르면 타이어가 동그랗게 만들어졌는지, 규격에 맞게 제작되었는지 확인하는 과정이 필요하다.

이러한 산업에 트렌드에 맞춰 자동화 공장과 IOT기술을 접목시켜보고 싶다는 생각이 들었다. 그래서 우리는 이러한 IOT를 활용한 타이어 자동화공장을 구현하고자 한다.

프로젝트 주요 기능

컨베이어벨트에서 카메라와 각종 센서들을 아두이노와 연결하여 타이어 생산 자동화 시스템을 만들어, 이를 모바일 앱을 통해 컨트롤한다. 또한, 센서들이 계측하고 판단한 값을 클라우드에 저장하고, 이를 앱이 받아와, 시각화를 진행하고 실시간 모니터링이 가능하게 만든다. 또한, 디지털 트윈 기술을 활용해 가상공간에 자동화 시스템을 구현하고, 이를 실시간으로 모니터링 할 수 있게 한다.

기사 출처: https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2016/07/14/2016071401526.html

■ 프로젝트 개발 환경

| 연번 | 구분 | 내용 |
|----|---------------|-----------------------------------|
| 1. | 운영체제 | Windows, Linux(Ubuntu20.04) |
| 2 | 데이터 분석 및 영상처리 | numpy, pandas, matplotlib, OpenCV |
| 3 | 데이터 베이스 | Firebase |
| 4 | 개발언어 | Python, C++, Dart |
| 5 | 어플리케이션 개발 | Flutter |
| 6 | 디지털 트윈 구현 | Unreal_Engine_5 |
| 7 | 협업 프로세스 | Git, Notion, Slack |
| 8 | 하드웨어 | Arduino Uno, Camera, Sensor |
| 9 | 기타 | Jupyter notebook, VSC |

■ 프로젝트 수행계획

| | |
|---------------|--|
| 프로젝트 운영 전략 | <ul style="list-style-type: none"> - 5인 팀을 구성하여 협업으로 팀프로젝트 수행 - 문제해결을 위해 적절한 역할 분배가 필요 - 개인별 일일 보고서를 통해 진행상황을 노선에 작성하고, 피드백 - 기획, 설계 발표, 1회의 중간 보고, 최종 발표로 팀별 프로젝트 진행 상황을 관리함. - 기술적 어려움이 있을 때, 문제점을 파악하여 조원과 상의해도 좋으나, 문제점을 몰라도 조원과 언제든지 상의 - 해보고 싶은 내용이 있다면 언제든지 조원과 상의 - 깃을 통해 버전 관리 |
|---------------|--|

| 날짜 | 내용 | 수행계획 | 일정 |
|-----------------|---------------|--|----|
| 12/23 | 프로젝트 기획 | - 각자 해보고 싶은 주제 브레인스토밍 - 프로젝트 주제 선정 | 1일 |
| 12/26 | 프로젝트 설계 | - 프로젝트 실현을 위한 주제 구체화 - 프로젝트 역할 분배 | 1일 |
| 12/27 ~12/28 | 하드웨어 설계 | - 하드웨어 설계 - 제어흐름도(블록선도) 및 회로도 작성 - 언리얼 엔진 학습 | 2일 |
| 12/28 ~1/2 | 하드웨어 구현 | - 회로도를 통해 하드웨어 제작 - 제어를 위한 앱 개발 - 언리얼 엔진을 통한 디지털 트윈 구현 | 6일 |
| 12/28 1/4 | 2회의 중간 회의 | - GIT과 노선을 통해 중간보고서 배포 - 팀원과 모여 중간 회의 진행 | 1일 |
| 1/3 ~1/8 | 프로젝트 최종 구현 | - 발표자료 제작 - 지속적인 미팅으로 프로젝트 최종 완성 | 5일 |
| 1/9 | 최종발표 | 발표 및 평가 | 1일 |

■ 예상 프로젝트 결과물

- 컨베이어 벨트에 타이어를 올리면 카메라는 타이어의 크기를 판단하여 아두이노에 불량여부를 전송한다.
- 아두이노는 이 데이터를 통해 레이저센서에 타이어가 감지되면, 서브모터를 움직여 타이어를 분류한다.
- 안전장치로는 초음파 센서가 있으며 초음파센서에 물체가 감지되면 컨베이어 벨트의 작동을 중지시킨다.
- 불량여부 데이터는 언리얼 엔진에 전송됨은 물론, 파이어베이스를 통해 데이터베이스로 전송되고, 이 데이터는 앱으로 전송된다.
- 앱으로 전송된 데이터를 앱이 시각화하여 사용자에게 보여주며, 앱을 통해 컨베이어 벨트의 작동을 정지시키거나 작동시킬 수 있다.
- 언리얼 엔진으로 전송된 데이터를 통해 가상현실에 구현된 컨베이어 벨트에서 실시간으로 모니터링 할 수 있게 해준다.

■ 기대효과

- 실제 자동화 공장의 동작 알고리즘을 이해할 수 있다.
- 불량품을 탐지하는 알고리즘을 고민해보면서 실제 자동화 설비가 어떻게 불량품을 탐지하고 처리하는지 구현할 수 있다.
- 자동화 설비의 생산 결과를 실시간으로 모니터링할 수 있다.
- 클라우드에 저장된 생산 결과를 EDA와 시각화를 통해 미래의 생산계획에 도움을 줄 수 있다.
- 자동화설비에 사람이 접근하면 위험하다. 사람의 접근을 제한하기 위한 방법을 연구해볼 수 있다.
- 디지털 트윈 기술과 IOT 기술을 자동화 설비와 결합함으로써, 공간적 제약에서 벗어나고, 실시간 모니터링이 가능해짐은 물론 공장의 무인화가 가능해진다. 결론적으로 공장은 더 안전해진다.