

스마트팩토리 기말고사

학번:2024254002

성명:전창수

9강)IoT 오픈소스플랫폼으로써아두이노, 라즈베리파이, 엔비디아젯슨의 특징과용도를 설명하시오.

1. 아두이노 (Arduino)

- 특징
- ① 마이크로컨트롤러 기반의 오픈소스 하드웨어 플랫폼.
 - ② 소프트웨어 플랫폼 개발 환경을 제공하며 초보자도 쉽게 사용.
 - ③ 간단한 센서 및 액추에이터에 적합.
 - ④ 저렴한 비용이 확보된 커뮤니티가 있음.
- 용도
- ① 간단한 프로토타입 제작 (예: 스마트 홈 리모컨, 간단한 로봇 제작)
 - ② 온도 측정기, 조명 제어, 모터 제어 등 간단한 전자기기에 구현
 - ③ 학생용으로 적합하며 전자공학 교육에서 사용.

2. 라즈베리파이 (Raspberry Pi)

- 특징
- ① 상급형 컴퓨터로 설계
 - ② 리눅스 기반 OS를 실행할 수 있으며 USB로 다양한 하드웨어와 호환 가능
 - ③ 컴퓨팅 성능이 높아 간단한 데스크톱 컴퓨터처럼 활용 가능.
 - ④ 비용 효율적이며 다양한 IoT 및 컴퓨팅 프로젝트에 사용 가능
- 용도
- ① IoT 게이트웨이로 활용 가능하며 데이터를 수집하고 처리.
 - ② 스마트 홈, 스마트 홈 애플리케이션, 미디어 센터 등 다양한 IoT 프로젝트 컴퓨터 교육 및 연구 활용
 - ③ 실시간 데이터 처리나 센서 응용 프로젝트

3. 엔비디아 젯슨 (NVIDIA Jetson)

특징 ① AI 및 딥러닝 애플리케이션에 특화된 플랫폼

② CUDA 자유투 GPU가 내장되어 컴퓨터 버전 및 딥러닝 모델 구현 가능

③ Jetson Nano와 같은 소형 보드부터 Orin과 같은 고성능 모델까지 다양한 용량 제품

④ 병렬 연산에 특화된 데이터 처리에 적합

용도 ① 자율주행 차량, 영상 감시 시스템, AI 드론 등 고성능 AI 애플리케이션

② 초소형에서 엣지 디바이스로 사용하여 데이터를 실시간 분석

③ 딥러닝 및 머신러닝 교육 및 실험

제10강) CPS와 DT (digital twin) 를 비교 설명하시오.

1. 정의 ① CPS (Cyber-Physical Systems)

- 물리적 시스템과 사이버공간이 상호작용하며 데이터를 교환하고 실시간으로 제어하는 시스템. 센서, 네트워크, 컴퓨팅 자원을 통합하여 물리적 환경에서 데이터를 수집하고 이를 바탕으로 물리적 시스템을 제어합니다

② DT (Digital Twin)

- 물리적 시스템의 디지털 표현으로, 실제 시스템의 동작, 상태 추세를 가상환경에서 모사하고 시뮬레이션합니다. 물리적 시스템과 실시간으로 데이터를 교환하여 분석, 예측, 최적화를 수행합니다

2. 주요 구성요소 ① CPS

- 센서와 액추에이터 : 물리적 환경 데이터를 수집하고 제어 명령을 실행
- 네트워크 : 데이터 통신을 위한 연결
- 컴퓨터 플랫폼 : 데이터를 처리하고 물리적 시스템을 제어

② DT

- 물리적 객체 : 실제로 존재하는 시스템 또는 제품
- 디지털 모델 : 물리적 객체의 가상화된 표현
- 데이터 동기화 : 실시간 데이터 교환을 통해 물리적 객체와 동기화

3. 특징 및 한계

① CPS : 실시간 제어 및 모니터링, 물리적 시스템과 사이버시스템간의 실시간 교환

② DT : 시스템 성능 예측 및 최적화, 가상환경에서의 시뮬레이션 및 문제해결

제12강) 설비 효율 관리의 성능 지표인 다음에 대해 설명하시오.

1. 시간가동률 (Availability)

- 정의 : 설비가 실제로 가동된 시간과 가용으로 가동가능시간을 평가하는 비율

공식 $\text{시간가동률} = (\text{부하시간} - \text{정리시간}) \times 100 / \text{부하시간}$

- 의미 : 설비가 계획된 시간 중 얼마나 효율적으로 가동되었는지를 나타냄

- 손실요인 : 계획되지 않은 다운타임, 유지보수 시간 등

2. 성능가동률 (Performance)

- 정의 : 설비가 얼마나 계획된 속도로 생산을 수행했는지 평가하는 비율

공식 $\text{성능가동률} = (\text{이론 사이클 타임} / \text{가동수량}) \times 100 / \text{가동시간}$

- 의미 : 설비가 이상적인 속도와 비교하여 얼마나 잘 작동하고 있는지 나타냄

- 손실요인 : 저속 운전, 간헐적 장치

3. 양품률 (Quality Ratio)

- 정의 : 총 생산량 중 양품의 비율을 나타냄

공식 $\text{양품률} = (\text{가동수량} - \text{불량수량}) \times 100 / \text{가동수량}$

- 의미 : 생산된 제품 중 품질이 우수하다는 것을 증명하는 제품의 비율을 나타냄

- 손실요인 : 불량품, 재작업 등

4. 설비종합효율 (OEE, Overall Equipment Effectiveness)

- 정의 : 시간가동률, 성능가동률, 양품률을 종합적으로 고려하여 설비의 전반적인 효율성을 평가

공식 $\text{설비종합효율} = \text{시간가동률} \times \text{성능가동률} \times \text{양품률}$

- 의미 : 설비의 전반적인 효율성을 한눈에 파악하여 개선가능성을 평가

- ~~손실~~ 목표값 : 85% 이상이 이상적인 설비 효율 수준으로 간주됨

5. 생산종합효율 (TEEP, Total Effective Equipment Performance)

- 정의 : 설비가 전체 가동시간 동안 얼마나 효율적으로 사용되었는지 평가

공식 $\text{생산종합효율} = \text{부하율} \times \text{설비종합효율}$

- 의미 : 설비 가용성과 활용성을 모두 고려하여 설비의 효율성을 평가

(13강) 거리센서인 sonar, Radar, Lidar의 특징을 비교 설명하시오.

1. Sonar (초음파 거리센서)

- 작동원리 : 초음파를 방사하여 물체에 반사된 신호의 왕복시간을 측정하여 거리 계산
TOF (Time of Flight) 원리
- 특징 : 측정범위 - 약 10m
측정각도 - 20~40도 정도 (인공위성 방식)
상대적으로 저렴, 구조 간단
물체의 재질과 음파의 반사율에 따라 성능이 달라짐
- [장점 : 물과 같은 매질에서도 잘 작동, 반응속도 매우 높음
- [단점 : 반응속도가 느리며 해상도 떨어져 지형이 어려움, 음향적 간섭이 있음

2. Radar (전자탐색기)

- 작동원리 : 마이크로파를 방사하고 반사신호를 분석하여 거리와 속도를 측정
- 특징 : 측정범위 - 약 200m
날씨나 환경 (비, 눈, 안개 등) 영향을 적게 받음
전파가 빠른 방식을 탐지하여 빠른 속도로 이동 가능
- [장점 : 장거리 측정이 가능, 안개에서 좋음, 날씨 영향은 적어 반파 많음, 속도 측정이 가능
- [단점 : 상대적으로 높은 비용, 높은 해상도를 요구하는 환경에서는 부적합

3. Lidar (레이저 거리센서)

- 작동원리 : 레이저를 빛을 방사하여 반사된 신호의 왕복시간을 측정하여 거리 및 3D 형태를 계산
ToF 원리 사용
- 특징 : 측정범위 - 약 100m
매우 높은 해상도로 3D 지형 생성 가능
Point Cloud 데이터를 통해 정확한 3D 형태 측정이 가능
- [장점 : 높은 해상도로 지형도, 복잡한 3D 환경에서도 정확하게 측정
- [단점 : 기상 조건에 민감, 비용이 매우 비쌈, 장거리가 Radar에 비해 짧음

(14강) 다음 생산정보시스템이 무엇이며, 왜 등장하게 되었는지를 설명하시오.

1. ERP (Enterprise Resource Planning)

- 정의 : 기업의 핵심 업무 (재무, 제조, 공급망, 인사 등) 통합 관리는 정보시스템 모든 부서가 동일한 데이터 베이스를 공유하여 실시간으로 데이터를 활용.
- 등장배경 : 부서 간 정보 단절로 인해 효율적인 경영이 어려웠던 문제를 해결. 업무의 표준화와 데이터의 일관성을 확보하는 필요성이 생겼기 때문

2. MES (Manufacturing Execution System)

- 정의 : 생산공정의 실행과 모니터링을 담당하는 시스템으로, 생산현장에서의 생산 관련 데이터를 실시간으로 수집하고 분석하여 공정을 최적화. ERP와 생산설비 간의 중간 단계 역할을 수행
- 등장배경 : 생산현장에서의 실시간 데이터와 ERP가 연계되면서 제조공정의 효율성을 높이기 위해 도입. 생산계획과 실제공정간의 격차를 줄이고 생산과정을 명확히 파악하기 위해

3. PLM (Product Lifecycle Management)

- 정의 : 제품의 기획, 설계, 생산, 유통, 폐기까지 전 생명주기 관리를 지원하는 시스템. 제품 개발과 생산에서 데이터와 process를 공유해서 관리.
- 등장배경 : 제품 설계 및 개발 단계에서의 데이터와 부품 등재율 제고, 초기생산단가, 품질관리를 위해 개발, 여러 부서간의 통합데이터 관리 필요

4. SCM (Supply Chain Management)

- 정의 : 원자재 조달, 제조, 유통, 배송까지의 공급망 전반을 최적화하며 비용을 절감하고 서비스 수준을 높이는 시스템
- 등장배경 : 글로벌화로 인해 복잡해진 유통망은 효율적으로 관리하고, 재고비용을 절감하며 고객에게 신속히 대응하기 위해 등장.

5. APS (Advanced Planning and Scheduling)

- 정의 : 생산계획과 일정관리를 최적화하는 고급계획시스템. 제한된 자원을 효율적으로 생산계획을 최대한 효율적으로 계획
- 등장배경 : 제조업의 복잡성이 증가하면서 다양한 제약조건으로 인해 계획 수립이 어려워짐. 자원계획 단계에서 최적의 생산계획을 수립하기 위한 도구로 부각