

블루투스를 이용한 스마트팩토리의 환경 모니터링 시스템

이화영 · 이성진 · 김남호*

부경대학교

Smart Factory's Environment Monitoring System using Bluetooth

Hwa-Yeong Lee · Sung-Jin Lee · Nam-Ho Kim*

Pukyong National University

E-mail : nhk@pknu.ac.kr

요 약

최근 제품 생산 과정의 효율성을 높이기 위해서 공장 내 설비 및 기기의 자동화가 진행되고 있으며, ICT, IoT 기술을 이용한 스마트팩토리의 구축이 이루어지고 있다. 스마트팩토리에서 발생하는 많은 문제를 유기적으로 해결하기 위해 설비 및 기기 간의 무선통신 기능과 스마트팩토리의 제조공정 환경을 모니터링하는 시스템이 요구되고 있다. 본 논문에서는 스마트팩토리의 공정 환경을 원격으로 모니터링하기 위해 블루투스 모듈, 온습도 센서와 미세먼지 센서를 활용한 모니터링 시스템을 제안한다. 제안한 모니터링 시스템은 아두이노의 센서 값을 블루투스 통신을 통해 무선으로 수집한다.

ABSTRACT

Recently, in order to increase the efficiency of the product production process, the automation of facilities and devices in the factory is in progress, and a smart factory is being built using ICT and IoT technologies. In order to organically solve many problems occurring in the smart factory, a system for monitoring the wireless communication function between facilities and devices and the manufacturing process environment of the smart factory is required. In this paper, we propose a monitoring system using a Bluetooth module, a temperature/humidity sensor and a fine dust sensor to remotely monitor the process environment of a smart factory. The proposed monitoring system collect Arduino sensor values wirelessly through Bluetooth communication.

키워드

아두이노, 라즈베리파이, 블루투스, 온습도센서, 미세먼지 센서

1. 서 론

최근 글로벌 경제의 저성장 기조와 생산성 하락 등의 문제를 해결하기 위한 새로운 성장 동력이 필요하게 되었으며, 특히 제조업을 통한 경제성장을 위하여 스마트팩토리의 도입이 진행되고 있다 [1]. 스마트팩토리는 정보통신기술(ICT)을 적용하여 생산성을 향상시키는 지능형 생산 공장으로 공장 내 사물인터넷(IoT)을 설치하여 제품 생산 과정의 데이터를 수집하고, 이를 분석해 스스로 제어할 수 있게 만든 공장이다[2]. 제품 생산 과정에서 설비와

기기가 스스로 제어 가능하기 위해서는 무선통신 기능과 제조공정의 환경을 모니터링 하는 시스템이 요구된다. 무선통신은 공정 환경의 극한 조건으로 인해 접근하기 어려운 장소의 데이터를 수집하는데 이용하여 측정 장소를 확대시키는 장점이 있으며, 설비와 기기의 위치가 변할 때마다 구축망을 새로 구축해야하는 유선통신 보다 구축비용이 저렴하기 때문에 무선통신 기능이 요구된다[3]. 또한 온도, 습도, 미세먼지 등 제조공정의 환경은 기기 고장과 공정과정의 오류 원인이 되기 때문에 항상 모니터링이 가능하여야한다.

따라서 본 논문에서는 제조공정 환경요소의 데이터 값을 원격으로 실시간 모니터링 가능한 시스

* corresponding author

탐을 제안한다. 제안한 시스템은 아두이노 센서의 데이터 값을 수집하고, 수집한 데이터 값을 블루투스 통신을 통하여 무선으로 전송받아 라즈베리파이에서 데이터의 값을 실시간으로 확인한다.

II. 시스템 설계

본 논문에서는 스마트팩토리의 환경요소를 파악해 제조 공정에서 발생하는 오류를 줄이기 위하여 제조공정에 영향을 끼치는 온도, 습도, 미세먼지의 데이터를 수집하고, 수집한 데이터값을 블루투스 통신으로 전송받아 원격으로 실시간 모니터링이 가능하도록 하였다.

표 1. 사용된 장치

Device	Use
Arduino Mega 2560	Connect the Sensor, Collect the data
Raspberry Pi	Monitoring the data of Sensor
Bluetooth(HC-06)	Send the data(wireless)
Temperature and Humidity Sensor (DHT11)	Temperature, Humidity measurement
Dust Sensor (GP2Y1010AU0F)	Fine dust measurement

표 1은 모니터링 시스템에 사용된 장치와 장치들이 사용된 용도를 나타낸다. 온도, 습도, 미세먼지의 데이터를 측정하기 위하여 DHT11 센서와 GP2Y1010AU0F 센서를 사용하고, 센서의 데이터값을 수집하기 위하여 아두이노 메가 2560을 사용한다. 수집한 센서의 데이터값을 무선으로 보내기 위하여 HC-06 센서를 사용하고, 무선으로 받은 센서의 데이터값을 모니터링하기 위하여 라즈베리파이를 사용한다.

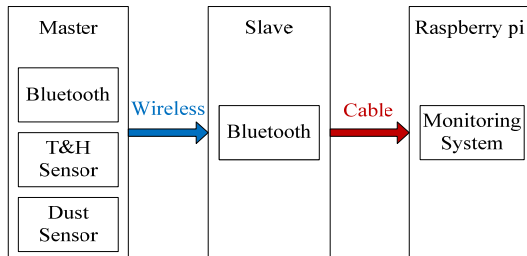


그림 1. 모니터링 시스템 블록 다이어그램

그림 1은 모니터링 시스템의 구성을 블록 다이어그램으로 나타낸다. 아두이노 메가 보드 두 대를

무선으로 연결하기 위해서 각 보드에 Main과 Slave 역할을 결정한다. Main 아두이노에 온도, 습도 센서를 연결하여 3.3V 전원을 공급하고, 미세먼지 센서와 HC-06 블루투스 모듈을 연결하여 5V 전원을 공급한다. Slave 아두이노는 Main 아두이노의 센서의 데이터값을 받아오기 위하여 HC-06 블루투스 모듈을 연결하여 5V 전원을 공급한다. 블루투스 통신을 통하여 Main 아두이노에서 Slave 아두이노로 센서의 데이터값이 무선으로 전송되고, 전송된 센서의 데이터값을 모니터링하기 위하여 라즈베리파이와 시리얼 통신을 통해 유선으로 전송한다. 라즈베리파이에서 파이썬 프로그램으로 모니터링 가능한 프로그램을 구성하여 센서의 데이터값을 확인한다.

III. 시스템 결과

제작된 모니터링 시스템은 온도, 습도, 미세먼지 센서의 데이터값을 수집하고, 수집한 데이터값은 블루투스 통신을 통하여 무선으로 모니터링 할 수 있었다.

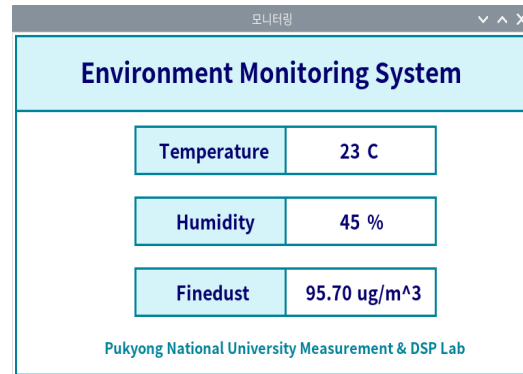


그림 2. 모니터링 시스템 화면

그림 2는 센서의 데이터값이 실시간으로 업데이트 되는 모니터링 시스템의 화면을 나타낸다. 모니터링 시스템의 화면 구성은 라즈베리파이에 내장된 파이썬 프로그램으로 제작하였다. 제작한 프로그램에서는 온도, 습도, 미세먼지 센서의 데이터값이 실시간으로 업데이트되어서 화면에 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

IV. 결론

본 논문에서는 스마트팩토리에서의 제조 공정의 환경을 원격으로 실시간 모니터링하기 위하여 무선으로 센서의 데이터값을 수집하고, 수집한 데이터값을 모니터링하는 시스템을 제안하였다. 제안한 시스템은 센서의 데이터값을 블루투스 통신을

이용하여 무선으로 수집하고, 수집한 데이터를 라즈베리파이로 시리얼 통신을 통하여 실시간으로 확인 할 수 있었다. 모니터링 시스템을 스마트팩토리에 적용함으로써 제조 공정의 환경요소들을 파악하여 공장에서 발생하는 사고를 미연에 방지할 수 있을 것으로 사료된다.

References

- [1] S. M. Bae, “Intelligent plant - Smart Factory”, *The Korea Contents Association Review*, Korea: Daejeon, Vol. 15, No. 2, pp. 21-24, Jun. 2017.
- [2] D. H. Kim, J. M. Lee, and J. D. Kim, “Design and Implementation of Real Time Device Monitoring and History Management System based on Multiple Devices in Smart Factory”, *The Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 25, No. 1, pp. 124-133, Jan. 2021. DOI: 10.6109/jkiice.2021.25.1.124
- [3] Y. S. Jang, S. Y. Shin, “Implementation Wireless Internet Security Connection System using Bluetooth Beacon in Smart Factory”, *The Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 22, No. 12, pp. 1705-1713, Dec. 2018. DOI: 10.6109/jkiice.2018.22.12.1705