블록형 Industrial IoT 디바이스 연동을 위한 온톨로지 시스템

김민창[1] · 박용수[1] · 권진만[2] · 김현식[3] · 서정욱[1]

[1]남서울대학교 · [2](주)크래스프리 · [3]전자부품연구원 콘텐츠응용연구센터

An Ontology System for Interworking between Block-type Industrial IoT Devices

Minchang Kim[1] · Yongsoo Park[1] · Jinman Kwon[2] · Hyunsik Kim[3] · Jeongwook Seo[1]

[1]Namseoul University · [2]Cresprit Co., Ltd. · [3]Korea electronics Technology Institute

E-mail : kimminchang96@gmail.com / yongpyp@gmail.com / andrea.kwon@cresprit.com / hskim@keti.re.kr / jwseo@nsu.ac.kr

요 약

최근 Industrial-IoT(IIoT) 솔루션은 2016년 기준 최대 55%를 차지하였고, 기술 혁신과 다양한 신규 비즈니스 모델이 개발되고 있다. 본 논문에서는 IIoT 디바이스를 다양한 환경에서 적용하고, 손쉽게 센서를 추가/변경/삭제하기 위해 블록형 IIoT 디바이스 연동이 가능한 온톨로지 시스템을 구현한다. 제안된 시스템은 IIoT 디바이스, 블록형 모듈과 온톨로지 서버로 구성되어있다. IIoT 디바이스에 블록형 모듈이 연결되면 온톨로지 서버를 통해 적합한 드라이버를 설치하고, 펌웨어를 다운로드한다. 블록이 추가/변경/삭제되어도 자동으로 업데이트가 가능하다. 실험을 통해 서버의 정상 구동과 소프트웨어의 업데이트 및 다운로드가 정상적으로 구현되는 것을 확인하였다.

ABSTRACT

Recently, Industrial-IoT (IIoT) solutions accounted for up to 55% in 2016 and technological innovation and various new business models are being developed. In this paper, apply IIoT device in various environments and implement an ontology system that can interwork with block type IIoT device to easily add / change / delete sensor. The proposed system consists of IIoT device, block-type module, and ontology server. When the block-type module is connected to the IIoT device, the appropriate driver is installed and the firmware is downloaded through the ontology server. Even if a block is added / changed / deleted, it can be updated automatically. Through experiments, we confirmed that the normal operation of the server and the updating and downloading of software are implemented normally.

키워드

Industrial IoT, Ontology, Block-Type Device, IoT Device

Ⅰ. 서 론

현재 산업 시장의 사물인터넷 솔루션은 상당한 시장점유율을 차지하고 있다. 이로 인해 비용 절감과 생산 효율을 향상시키는 효과를 나타낼 수 있다 [1]. 하지만 기존의 일체형 IIoT(Industrial Internet of Things) 디바이스의 한계점과 센서별 소프트웨어를 수동으로 변경 또는 설치해야하는 문제점이 있다 [2]. 이러한 문제를 해결하기 위해 블록형으로 설계된 IIoT 디바이스를 연동하기 위한 온톨로지 시스템을 제안하였고, 제안한 시스템이 IIoT 디바이스와 온톨로지 서버가 정상적으로 연동되도록 구현한다.

Ⅱ. 온톨로지 시스템

온톨로지는 단어간의 관계들로 구성되어 있다. 그 속에는 특정 도메인에 관련된 단어들이 계층적으로 표현하며, 이를 확장 가능한 추론 규칙을 포함하고 있다. 온톨로지의 구성요소는 개념, 속성, 관계, 계약조건, 공리,

인스턴스 단위로 구성되어있다 [3]. 온톨로지 시스템은 개념화와 형식화 과정을 통해 설계할 수 있다 [4].

III. 블록형 IIoT 디바이스 연동을 위한 온톨로지 시스템

본 논문에서 제안하는 온톨로지 모델은 IIoT 디바이스에 적합한 블록 정보를 제공한다. IIoT 디바이스에 제공되는 정보는 명세 및 구조화된 데이터처리기 블록 정보, 센서 블록 정보, 통신 블록 정보, 디스플레이 블록 정보, 제어 블록 정보로 구성되어 있다. 이러한 정보를 기반으로 IIoT 디바이스에 블록을 변경할 때 자동으로 적합한 드라이브를 설치하고 펌웨어를 다운로드한다. 초기 디바이스 셋팅 및 운용을 위하여 작업 처리 및 정보처리, 정보등록 API를 제공한다. 그림 1은 설계된 온톨로지 모델의 시스템을 프로티지 툴을 이용하여 시각화한 결과이다.

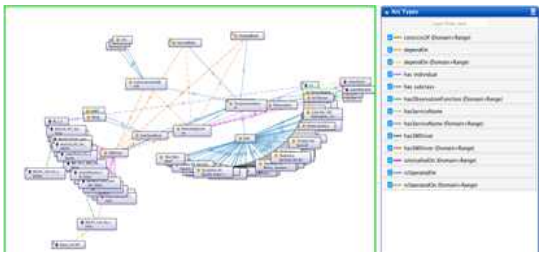

그림 1. IIoT 온톨로지 시스템 구성도

IV. 구현 및 테스트 결과

구현된 시스템은 코어 모듈 기반의 IIoT 디바이스와 Wifi 블록, 온습도 블록, Co2 센서 블록, 경광등 블록, 온습도 블록, 진동센서 블록 그리고 디스플레이 블록으로 구성되어 있다.IIoT 디바이스와 블록들을 결합하면 자동으로 온톨로지 서버와 연동한다.

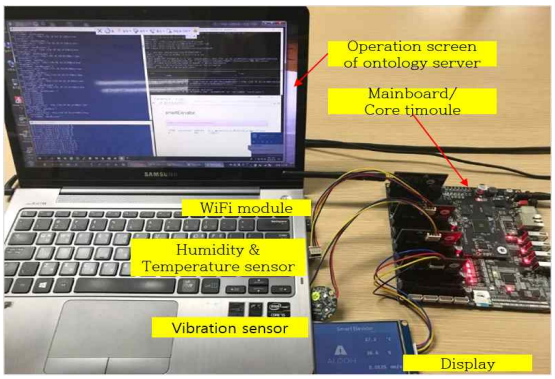

그림 2. IIoT 디바이스와 연동된 온톨로지 서버 구동 결과

온톨로지 서버가 정상적으로 구동되면 RESTfull API를 통해 IIoT 디바이스에 적합한 드라이버와 펌웨어를 다운로드 받는다. 그림 3을 통해 드라이버와 펌웨어가 정상적으로 다운로드 되는 것을 확인 할 수 있다.

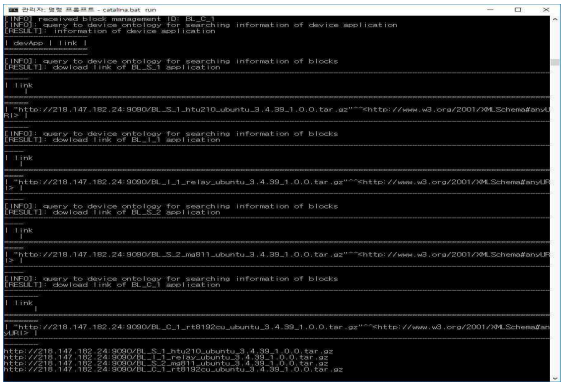

그림 3. IIoT 온톨로지 서버 동작 결과

V. 결 론

본 논문에서는 기존의 IIoT디바이스의 한계점을 극복하고, 비용절감과 효율성 향상을 위해 블록형 IIoT 디바이스와 온톨로지 서버를 연동한 시스템을 구현하였다. 실험을 통해 온톨로지 서버가 정상적으로 연동되었으며 자동으로 적절한 소프트웨어가 정상적으로 적용되는 것을 확인하였다.

Acknowledgement

본 연구는 중소벤처기업부의 기술혁신개발사업의 일환으로 수행하였음 [S2476625, 산업용 IoT를 위한 온톨로지 기반 블록형 하이브리드 분석 시스템].

References

[1] Y. S. Choi, “산업용 사물 인터넷(IIoT) 시장 전망과 기술 동향,” in Proceeding of the Magazine of the IEEE, Vol. 44, No. 5, pp. 43-49, 2017.

[2] Y. S. Park, W. S. Jung, J. M. Kwon, J. W. Seo, “Design of an Ontology Model for Block-type Industrial IoT Devices,” in Proceedings of the Conference on Korean society for internet information, Vol. 44, No. 19, pp. 297-298, 2018.

[3] J. Y. Yoon, M. Y. Kim, H. Y. Youn, “Research Trend of Ontology based on semantic Sensor Web Environment for efficient Data Porcessing,” in Proceedings of the Korean Insitute of Information Scientists and Engineers, pp. 1426-1428, Dec. 2014.

[4] I. K. Lee, D. S. Hwang, S. H. Kwon, “An Ontology Construction System,” in Proceedings of the 18th Annual Conference on Human and Cognitive Language Technology, pp. 220-227, 2006.