

개인화 제조 서비스를 위한 IoT기반 멀티 3D프린터 관리 방안 연구

강현철* · 한효녕* · 배희철* · 이은서* · 손지연* · 김현* · 김영국**

*한국전자통신연구원, **충남대학교

IoT based Multi 3D Printers Management for Personalized Manufacturing Service

Hyun-chul Kang* · Hyon-young Han* · Hee-chul Bae* · Eun-seo Lee*

Ji-yeon Son* · Hyun Kim* · Young-kuk Kim**

Electronics and Telecommunications Research Institute **Chungnam National University

E-mail : kauni@etri.re.kr, hyonyoung.han@etri.re.kr, heessed@etri.re.kr, elsee@etri.re.kr, jyson@etri.re.kr, hyunkim@etri.re.kr, ykim@cnu.ac.kr

요 약

.최근 새로운 시장의 요구에 부응할 수 있도록 기존의 대량생산에서 다품종소량생산, 개인화 생산 체계로 전환되고 있다. ICT의 기술발전과 제조융합을 통해서 기존 자동화 공정에서 지능화된 공정으로 발전하고 있다. 점차적으로 3D프린터가 보급 확산됨에 따라 3D프린팅기술은 제조업 및 산업 분야에서 신산업혁명을 주도하는 기술로 각광받고 있다. 본 논문에서는 개인화 제조 서비스를 위하여 최적화된 IoT기반 멀티 3D프린터 관리 구조 및 제어 방법에 대하여 제안하고 구현하였다.

ABSTRACT

The manufacturing industry is evolving from the automation process to the intelligent process through ICT convergence. As the spread of 3D printers, 3D printing technology is becoming a technology that leads the Industry4.0. In this paper, we propose and implement a multi-3D printer management structure and control method based on IoT optimized for personalized manufacturing services.

키워드

3D Printer, Smart Factory, Factory As A Service, ICT convergence

I. 서 론

3D프린터의 보급증가로 인해 개인화 제조 서비스를 위한 디지털 제조장비중 하나인 3D프린터는 IoT가 결합하여 신개념의 제조서비스 인프라 구축 및 제조 산업의 패러다임 변화를 주도할 것으로 예상된다.[1] 사용자 맞춤형 제조 서비스의 한 유형으로, 3D프린팅 시장이 활성화되면서 개인이나 소규모 기업이 제품을 초도생산 및 시제품을 생산하기 위한 3D프린팅 서비스를 이용하고 있으며, 자동차, 항공, 의료, 건축 분야에서 다양하게 활용이 가능할 것으로 예상된다. 또한 3D프린터와 IoT(Internet of Things)와 결합되어 신개념의 제조 혁명을 일으킬 전망되고 있다. 3D프린터는 일

부 3D프린터 생산업체에서 이더넷을 통하여 사용자에게 원격 모니터링 기능을 제공하고는 있지만 보편화되어 있지 않고, 업체에 종속적이다[1].

II. 본 론

개인 맞춤 생산(Mass Personalization)은 대량생산 (Mass Production)과 개인화(Personalization)의 합성어로서, 특정 개인 또는 기업에게 요구되는 차별화된 제품을 가능한 대량생산에 가까운 효율로 생산을 하는 것을 의미한다[2] 그림1은 개인화 제조 서비스를 위한 IoT와 결합된 멀티의 3D프린터를 제어가 가능한 구조도를 제시하고 있다.

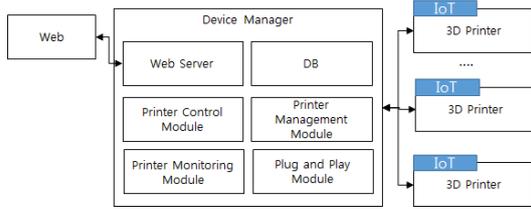


그림 1. IoT기반 멀티 3D프린터제어 구조도

IoT와 결합된 3D프린터와 다수의 3D프린터를 제어할 수 있는 디바이스Manager로 구성된다.

디바이스Manager는 웹서버와 데이터베이스와 연동을 하며, 4개의 모듈로 구성된다. 디바이스Manager는 다수의 3D프린터를 통합 제어하는 프린터 제어모듈과 멀티 3D프린터 관리모듈, 3D프린터의 제어 상태를 모니터링 할 수 있는 3D프린터 모니터링 모듈과 3D프린터가 추가/삭제되었을 경우 자동으로 프린터를 관리하기 위한 Plug & Play모듈이 있다. 그리고 디바이스 Manager는 Web Server로부터 장치 제어 또는 모니터링을 위한 데이터 조회 요청이오면 이를 3D 프린터로 전달하고 그 응답을 받는 역할을 수행한다.

REST는 2000년에 로이 필딩(Roy Fielding)의 박사학위 논문[3]에서 처음 제안한 웹을 이용하여 분산 시스템을 구축하기 위한 소프트웨어 프로토클의 구조의 한 형식이다[4]. 디바이스Manager와 3D프린터의 통신은 REST(Representational Safe Transfer) API로 구현하였다.

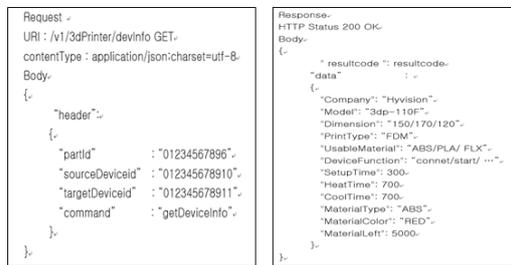


그림 2. 3D프린터 정보 조회 REST API Request/Response format

디바이스Manager는 IoT가 결합된 3D프린터의 정보(진행률, 재료, 프린트타입, 온도정보, 남은 재료량 등)를 요청하고, IoT단말로 부터 3D프린터의 정보를 수신받는다.

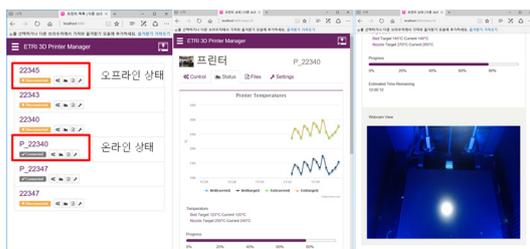


그림 3. 멀티 3D프린터 관리 및 모니터링 UI

3D프린터의 모니터링 정보는 프린트의 온도변화, 진행률, 웹캠화면, 프린트 남은 시간을 제공하도록 구현하였다. 또한 멀티 3D프린터 관리 및 사용자인증, 3D프린터의 개별 상태 및 IP 설정관리기능이 있다.

III. 결 론

본 논문은 개인화 제조 서비스를 위하여 원격에서 사용자가 웹을 통하여 쉽게 멀티 3D프린터를 관리 및 제어할 수 있는 구조도를 제안하고 구현하였다. 또한 Plug&Play기능을 통하여 별도의 설정이 필요 없이 편리하게 3D프린터를 추가/삭제하는 메카니즘도 설계하고 구현하였다. 본 논문에서 제안하는 IoT기반 멀티 3D프린터 제어 구조도는 사용자가 웹을 통해서 IoT와 결합된 디지털 제조장비인 3D프린터를 제어 및 관리함으로써 최적의 맞춤형 제조가 가능하여, 소비자 맞춤형 제조 시장에 기여할 것으로 예상된다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신·기술진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [“B0364-16-1008”, “고객-제조-유통 연계 개방형 FaaS IoT서비스플랫폼기술개발”]

참고문헌

- [1] 강현철, 한효녕, 배희철, 이은서, 손지연, 김현, 김영국. (2016. 11). REST API를 이용한 3D프린터 제어 시스템 구현. 한국통신학회 학술대회논문집, 238-239.
- [2] 손지연, 강현철, 배희철, 이은서, 한효녕, 박준희, 김현. (2015.12). 개인맞춤생산을 위한 IoT기반 개방형 제조서비스 플랫폼. 한국통신학회지(정보와통신), 33(1), 42-47.
- [3] Roy Thomas Fielding, "Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures,"DISSERTATION, submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, 2000
- [4] 임형준, 송찬호, 백문기, 이규철. (2014). 사물인터넷에서 서비스 연동을 위한 양방향 REST 어댑터 설계. 정보과학회논문지 : 컴퓨팅의 실제 및 레터, 20(1), 41-45