

# IoT기반 XML 미들웨어 플랫폼 개발

공승훈\*, 김병준\*\*, 이정배\*\*

\*(주)Net1

\*\*부산외국어대학교 ICT창의융합학과

\*e-mail:kongkal@naver.co.kr

\*\*e-mail:jblee@bufs.ac.kr

## Development of IoT Middleware using XML

Seung-Hun Kong\*, Byeong-Jun Kim\*\*, Kyoo-Jae Shin\*\*

\*Corporation Net1

\*\*Dept of ICT Creative Design, Busan University of Foreign Studies, BUFS

### 요 약

The aim of this paper is Although a large amount of sensor data is generated in the manufacturing process of a manufacturing company and the necessity of utilizing sensor data is felt, there is a real difficulty in collecting a large amount of sensor data and introducing analysis / service. Using W3C Web document standard format, XML based technology, it collects data to provide production status and equipment status information, and researches middleware for sensor data processing that user can analyze.

### 1. 서론

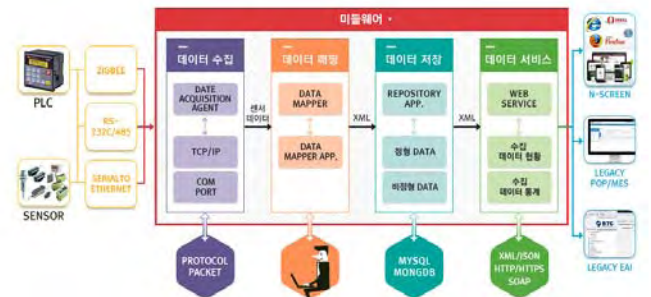
국내 제조업분야에서 생산자동화 관리를 위한 공장생산시점 정보관리 시스템(POP : Point Of Production) 및 제조실행시스템(MES:Manufacturing Execution System)의 도입이 활성화되고 있는 상황이지만, 시스템이 도입 후 생산라인 변경이나 설비가 변경할 경우 새로운 시스템으로 변경이 어려운 실정이다.

그림1에서와 같이 정형화된 데이터를 바탕으로 설계된 기존 시스템에서는 환경 변화에 따른 신규 개발에 시간과 비용이 발생하고 있으며, 비정형 데이터를 수용하는데 어렵다. 중소제조업의 경우 생산현장이 열악한 환경으로 대부분 수작업 및 종이로 업무가 진행됨으로 업무의 효율성이 많이 떨어지고 있는 상황으로, 시스템 도입비용이 저렴하고, 유지보수가 용이한 표준화된 시스템의 도입이 필요한 시점이다.

대부분의 제조업은 생산현장의 정보를 확인하기 위해서는 현장에 직접 방문하거나, 담당자의 보고를 통해서 정보를 확인할 수 있으며, 관리자 및 결정권자는 급변하는 현장의 실시간 정보를 모니터링 할 수 있는 시스템의 요구가 발생하고 있다. 제조업 생산 공정에서 대량의 센서 정보가 발생하고, 센서 정보 활용의 필요성을 느끼고 있으나, 대량의 센서 정보를 수집하고 분석/서비스를 도입하기에는 현실적인 어려움이 있다.

이러한 문제점을 바탕으로 센서 기반 데이터를 빅데이터 관점에서 바라보고 정형, 비정형 데이터의 활용이 용이한 W3C 웹 문서 표준 형식인 XML 기반 기술을 사용하여, 생산 현황 및 설비 상태 정보를 제공하기 위한 데이터를 수집하고 사용자가 필요한 정보를 분석, 변환 및 정보 표

출할 수 있는 센서 데이터처리를 위한 미들웨어에 대해 연구하였다.

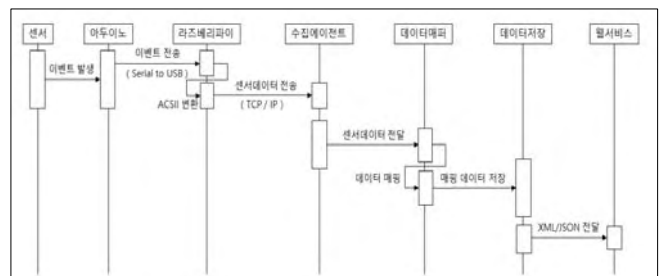


(그림 1) 전체 시스템 개념도

### 2. 시스템 개발 연구

#### 2.1 설계/개발 방법론 (Agile)

애자일(Agile) 방법론은 그림2는 과거 방법론의 위험 및 실패요소를 바탕으로 더욱 효과적인 프로젝트를 수행하기 위해 만들어졌는데 여기서 말하는 애자일(Agile)이란 소프트웨어를 더 빨리 개발한 후 비즈니스에 효과적으로 적용한다는 것 이상의 내용을 포함하고 있다.



(그림 2) Service Sequence Diagram

2.2 하드웨어 및 소프트웨어 구성

아두이노를 활용하여 각종 센서들을 부착하여 제조공장의 생산라인을 가상으로 구현하고 라즈베리파이를 활용하여 아두이노에서 전달되는 데이터를 수집. 이를 미들웨어로 보내주는 에이전트를 탑재하였다.

아래 <표. 2-1>, <표. 2-2>는 각 장치의 사양을 보여주고 있다.

<표 2-1> 데이터 수집 하드웨어 환경

구분	사양	
Raspberry Pi 2	CPU	QUAD Core Broadcom BCM2836 CPU
Arduino UNO	Microcontroller	ATmega328P
	Flash Memory	32KB
Metaltouch Sensor Module for Arduino (메탈터치센서)	Main Chip	LM393
	금속물체에 접촉 시 이벤트가 발생	
DHT11 Temperature-Humidity Sensor (온도센서)	Temp. range	0~50℃
	Temp. tolerance	±20℃
HC-SR04 (초음파센서)	공간의 온도를 측정	
	Electrical Parameters	HC-SR04 Ultrasonic Module
	Farthest Range	4m
	Nearest Range	2cm
	Measuring Angle	15 Degree
지정된 거리 안에 물체가 감지되면 이벤트가 발생		

<표 2-2> 미들웨어 하드웨어와 소프트웨어 환경

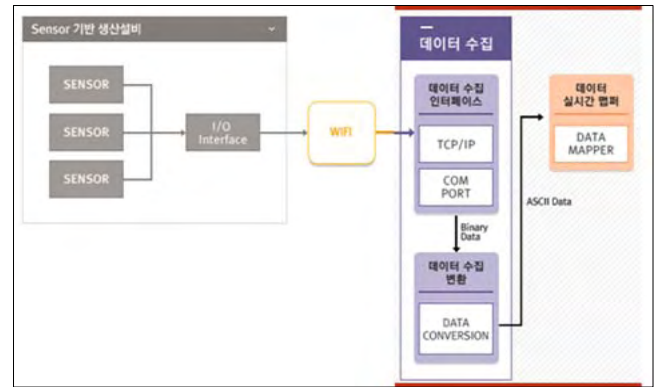
구분	사양	
미들웨어	CPU	Intel(R) Core(TM) i7-4702MQ CPU @ 2.20 GHz
	RAM	7.5 GB
	HDD	1 TB
	NIC	Ethernet 100 Mbps * 1 Port
	OS	Ubuntu 14.04 LTS (64bit)
	WAS	Apache Tomcat 8.0.29
	DBMS	MongoDB v3.0.7
	수집 S/W	Flume 1.6.0

2.3 데이터 수집

그림 3에서 보는 것과 같이 데이터 수집은 센서로부터 바이너리 데이터를 수집하여 ASCII 데이터로 변환한 후 데이터 매퍼로 전달하는 기능을 목적으로 개발 하였다.

아두이노에 메탈터치, 버튼 센서등을 설치하여 이벤트를 발생 시킨 후 데이터를 Serial to USB를 통해 라즈베리파이의 수집에이전트로 전송하였다. 수집에이전트는 수집된 바이너리 데이터를 ASCII 데이터로 변환하여

Apache Flume Client를 이용하여 데이터 수집 미들웨어로 전송 하도록 하였다.



(그림 3) 데이터 수집 서비스 구성도

2.4 데이터 변환

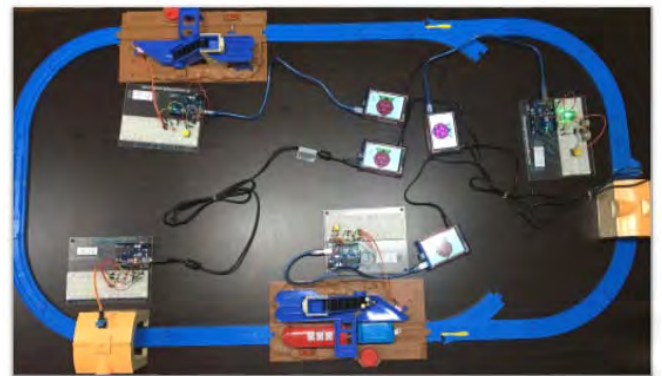
<표 2-3>은 바이너리 데이터로 Serial 통신을 하기 때문에 데이터를 분석하기 위해서 ASCII로 변환하는 과정을 나타내고 있다.

<표 2-3> ASCII 변환 과정

구분	설명		
데이터 변환	<pre> ---Binary Data----- 804944484848494448484844484844484848 ---ASCII Data----- P1,0001,0000,0000                     </pre>		
	Binary (Dec)	80494448484849444848484844484848	
ASCII	P1,0001,0000,0000		
	인덱스	데이터	설명
	0	P1	가상공정 ID
	1	0001	센서 #1 데이터
	2	0000	센서 #2 데이터
3	0000	센서 #3 데이터	

3. 구현

그림 4에서와 같이 시스템 개발 연구를 통해 확인된 기술을 사용하여 실제 제조 현장에 적용할 수 있는지를 검증하기 위해 컨베이어 벨트를 완구 기차로 테스트베드 구축하여 현장 적용 가능성을 검증하였다.



(그림 4) 가상 생산공정 설비

#### 4. 결론

본 연구를 통하여 제조현장에서 수작업 및 종이문서로 진행하던 업무를 KIOSK등을 이용한 페이퍼리스 업무로 변경이 가능하며 N-Screen 기술을 이용하여 Any Device, Any Browser 환경 구축이 가능하여 별다른 프로그램 설치작업 없이 시스템 구축이 가능할 것으로 기대한다.

또한, 본 연구의 핵심 기술인 W3C 웹 표준 문서 XML을 이용하여 XML기반의 통합 EAI, Webservice등의 S/W 분야의 적용 범위를 넓힐 수 있고, 다양한 정보를 수집하고 제어 및 모니터링 할 수 있는 스마트 팜/양식장, 대시보드 등에서 적용하여 수집된 정보를 분석/가공하여 최적의 의사결정을 할 수 있는 데이터 제공이 가능하므로 보다 다양한 적용 사례에 대해 연구할 필요성이 있다고 생각된다.

#### 사사표기

본 연구는 한국에너지기술평가원의 에너지인력양성사업 산업전문석사 인력양성의“ ICT 공장자동화 인력양성”사업에 의하여 발표된 논문입니다.

#### 참고문헌

- [1] CONEX, 일본 빅데이터 정책 추진 현황 분석과 국내 시사점 2, 2014
- [2] 이훈혜, 산업경제특집5 제조업 경쟁력 강화를 위한 빅데이터 활용방안, 2014
- [3] 박대현, 송동현, 비정형 데이터 활성화의 정치, 경제, 문화적 함의, 2014
- [4] 범지인, 최성중, 빅데이터 활용 사례와 시사점, 2013
- [5] 지식경제부/한국산업기술진흥원, 산업기술 로드맵, 2011
- [6] 허경용, 아두이노 상상을 스케치하다, 2015
- [7] 이영주, UI/UX 디자인 이론과 실습, 2015
- [8] 케빈 골드버그, XML 퀵스타트 가이드, 2015
- [9] 홍성용, XML 프로그래밍, 2015