

AWS 기반 IoT 환경 모니터링 시스템 구현

(Implementation of IoT Environment Monitoring System based on AWS)

천 승 만*, 이 승 준, 윤 장 규, 김 건우, 석수영

†경북IT융합산업기술원

(Seung-Man Chun, Seung-Jun Lee, Jang-Kyu Yun, Kun-Woo Kim, Soo-Young Suk)

(†Gyeongbuk Institute of IT Convergence Industry Technology)

Abstract : In this paper, we developed and implemented an AWS-based IoT environment monitoring system for real-time monitoring of measured data from environmental complex sensors based on Amazon Web Service (AWS), a cloud service. By using Amazon Web Service (AWS) instead of local service through this system, it is possible to provide services at lower cost without any restriction on infrastructure (server, network, etc.). This system can converge with AWS IoT, SNS(Simple Notification Service), etc. Then, this system can provide a variety of control monitoring service using sensing data.

Keywords : AWS Monitoring System, Environment Monitoring, IoT Convergence, IoT Sensor

I. 서론

최근 의료, 산업, 교통, 보안, 도시, 주택 등 다양한 분야에서 IoT(Internet of Things)의 급속한 발전이 이루어지고 있다[1][2]. 이러한 사물인터넷에 대한 관심이 증가하고 있기는 하지만, 서버 인프라, S/W, 라이선스 등의 네트워크 인프라가 부담되어 사물인터넷 기반 산업 활성화를 저해하는 요인으로 작용하고 있다. 최근 들어, 이러한 사물인터넷 서비스를 제공하고자 Amazon Web Service[3], Google Cloud[4], Microsoft Azure[5] 등 글로벌 소프트웨어기업들이 클라우드 서비스를 서비스하고 있다. 특히 Amazon은 아마존 웹 서비스를 제공하고 있으며, 이는 클라우드 기반의 네트워크 인프라 임대 서비스 뿐만 아니라, 사물인터넷 플랫폼을 제공하고 있다. 본 논문에서는 AWS 클라우드 서비스를 기반으로 하여 복합 환경정보를 실시간 모니터링

링하고 서비스 제공할 수 있는 AWS 기반 IoT 환경 모니터링 시스템을 개발하였다. 본 시스템을 활용 및 응용함으로써 복합 환경 정보를 기반으로 데이터 모니터링 뿐만아니라 이종 디바이스를 제어할 수 있기 때문에 다양한 사물인터넷 서비스에 활용될 것으로 전망된다.

II. 시스템 구조

1. AWS IoT 환경 모니터링 시스템 구조

AWS 기반 IoT 모니터링 시스템 구조를 그림 1과 같다.

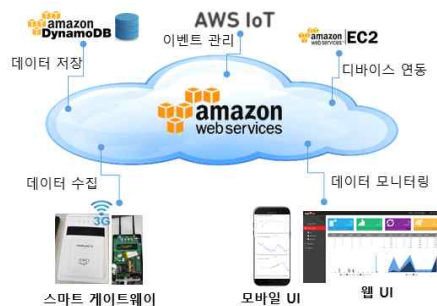


그림 1. 모니터링 시스템 구조

Fig. 1. System Architecture for Monitoring

* 교신저자(Corresponding Author)

천승만 : 경북IT융합산업기술원

※ 본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원의 산업기술개발기반구축사업(No. N0001156)과 미래창조과학부(MSIP)와 정보통신산업진흥원(NIPA)의 주관의 '경북SW융합클러스터사업(#S0144-15-1007)'의 사업비 지원으로 수행된 연구결과입니다.

본 시스템은 크게 센싱부분, 메시지 저장/관리부분, 데이터 모니터링 부분으로 구성된다.

센싱 부분은 스마트 게이트웨이에서 센싱된 데이터를 측정 및 전송하는 부분을 말한다. 여기서 스마트게이트웨이는 복합 환경 정보(온도, 습도, 먼지, Co2, 기울기) 정보를 측정하는 복합센서를 말한다. 메시지 저장/관리 부분은 스마트 게이트웨이에서 측정된 데이터를 클라우드 기반으로 하여 데이터를 저장 및 데이터 모니터링하는 부분을 말한다. 클라우드 서비스는 아마존 웹 서비스(이하: AWS)를 활용하였다. 아마존 웹 서비스는 클라우드 서비스 플랫폼으로서, 인프라 리소스 (컴퓨팅 파워, 데이터베이스 스토리지, 콘텐츠 전송 및 기타 기능)를 제공한다. AWS에서는 이러한 인프라 리소스는 쉽게 확장 또는 축소를 지원하기 때문에 저렴하게 서비스 인프라를 구성할 수 있다. AWS에서는 다양한 서비스들을 제공하고 있지만, 본 연구개발을 위해, 데이터 저장을 위해 AWS DynamoDB를 사용하였고, 메시지의 상태에 따른 이벤트 처리를 위해 AWS IoT 서비스 사용하였으며, 디바이스 및 데이터연동을 위해 AWS EC2 서비스를 사용하였다.

데이터 모니터링 부분에서는 AWS DynamoDB에 저장되어 데이터를 모바일 폰 또는 웹 익스플로러를 통해 데이터 가시화하는 부분을 말한다. 본 개발에서는 웹 및 모바일 익스플로러에서 쉽게 확인할 수 있도록 하기 위해, PHP (Hypertext Preprocessor)로 개발하였다.

2. AWS IoT 환경 모니터링 메시지 절차

먼저 스마트게이트웨이는 자신의 IP주소 및 포트를 설정하고 디바이스의 정보를 초기화를 수행한다(그림2).

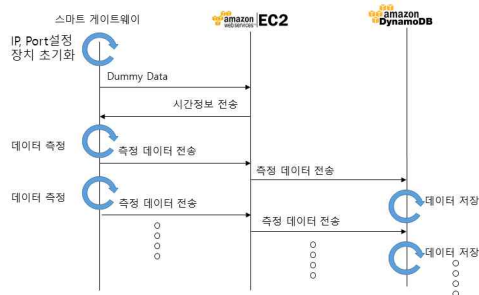


그림 2. 메시지 흐름도
Fig. 2. Message Flow

이후 Dummy Data를 구성하여 설정되어 있는 AWS EC2 TCP 연결로 데이터를 전송하게 된다.

EC2는 Dummy Data를 수신한 뒤 시간정보를 메시지를 구성하여 스마트게이트웨이로 전송한다. 이후 스마트게이트웨이는 주기적으로 환경 데이터를 측정하고 EC2로 데이터를 전송하게 되며, EC2는 이를 다시 AWS DynamoDB 데이터베이스 테이블에 측정된 데이터를 저장한다. 모바일 웹을 통해 EC2에 php 스크립터를 통해 DynamoDB에 저장되어 있는 데이터 Aggregation 함으로써 웹 익스플로러를 통해 실시간으로 측정되는 데이터를 모니터링할 수 있게 된다. AWS EC2에 AWS IoT 서비스를 활용하여 스마트게이트웨이에서 측정된 데이터를 AWS IoT Event Management Engine의 조건에 따라 특정 서비스(SMS, Simple Notification Message, Device Call 등)를 제공할 수 있다.

III. 성능 분석

아래 그림3는 스마트게이트웨이에서 복합 환경 정보를 측정하여 Hex로 메시지를 구성하여 AWS EC2로 데이터를 전송하는 것을 보여준다.

```

COM3 - PuTTY
[sim5320.c:1631 1949:222] [L] TCP open ack
[sim5320.c:1650 1951:683] [L] TCP opened
[sim5320.c:1652 1951:683] [L] Open=.226.20:3100
[sim5320.c:1663 1951:694] [L] CIP open wait...
[sim5320.c:1907 1951:846] [L] Send normal pkt...
[sim5320.c:1921 1951:846] [L] TX RDY:89
[sim5320.c:1933 1951:952] [L] >>-
[sim5320.c:1031 1951:959] [L] TCP send pkt [89]
[sim5320.c:1952 1951:959] [L] OK
F1.? 02.? A2.? 16.? 10.? 10.? 14.? 01.?
02.? 00.? 4C.L 16.? 10.? 10.? 10.? 17.?
FF.? 04.? 03.? 27.? 0C.? 10.? 10.? 0E.?
02.? 05.? 00.? 0A.? 23.? 17.? 06.? 00.?
00.? 02.? 63.c 00.? 00.? D5.? 16.? 10.?
10.? 10.? 17.? FF.? 04.? 03.? 27.? 0D.?
10.? 10.? 23.# 02.? 05.? FF.? FF.? FF.?
FF.? FF.? FF.? FF.? FF.? FF.? FF.? FF.?
FF.? FF.? FF.? FF.? FF.? FF.? FF.? FF.?
FF.? FF.? FF.? FF.? FF.? D6.? EB.? D1.?
1F.?
[sim5320.c:1973 1952:012] [L] Pkt end wait...
[sim5320.c:1983 1952:013] [L] ACK wait...
    
```

그림 3. 스마트게이트웨이의 환경 센서 측정값
Fig. 3. Environment sensing value in smart GW

그림 4는 AWS DynamoDB에서 저장되어 있는 환경 정보를 보여준다. 그림4와 같이, 스마트게이트웨이에서 측정된 데이터는 DynamoDB에 주기적으로 저장된다. DynamoDB는 Public Key와 Sequence Key와 Co2, Data Time, Dust, Gateway Id, Humidity, Velocity, Temperature 등으로 구성된다.

SeqNumber	SortKey	Col	Date	Dust	GatewayId	Humidity	Velocity	temp
251	251	314	2017.08.29 0...	0	a21610101401	44.22	01	26.65
1836	1836	317	2017.08.30 0...	0	a21610101401	43.12	01	26.52
2289	2289	607	2017.08.30 1...	0	a21610101401	43.12	01	26.43
1007	1007	381	2017.08.30 0...	0	a21610101401	43.52	01	27.93

그림 4. AWS DynamoDB 저장된 데이터 구조
Fig. 4. Stored Data Architecture in AWS DynamoDB

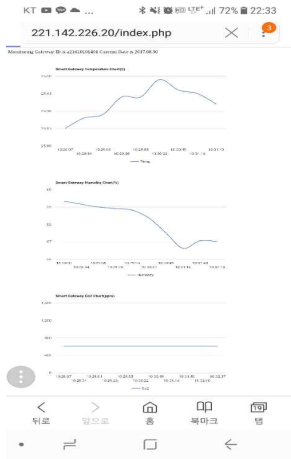


그림 5. 모바일 환경에서의 환경 정보 모니터링 UI
Fig. 5. User interface for environment information monitoring in Mobile

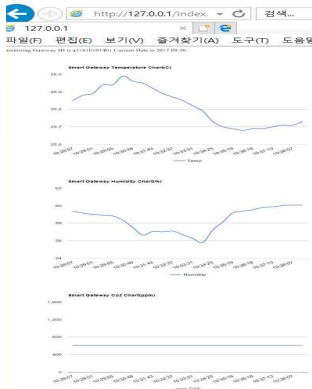


그림 6. 웹 환경에서의 환경 정보 모니터링 UI
Fig. 6. User interface for environment information monitoring in Web

그림 5과 그림 6에서 보이는 바와 같이 모바일 웹 및 웹 익스플로러를 통해서도 복합 환경정보를

실시간으로 모니터링되고 있음을 확인할 수 있다.

IV. 결론

본 논문에서는 클라우드 서비스를 활용한 복합 환경 모니터링 시스템을 개발 및 구현하였다. 사물인터넷 응용 서비스를 구현하기 위해서는 다양한 네트워크 인프라 및 사물인터넷 플랫폼이 필요하다. 하지만, 본 논문에서와 같이 클라우드 서비스기반의 시스템을 구성함으로써 보다 짧은 시간에 더욱 경제적으로 응용 상용화 서비스를 개발하여 제공할 수 있다.

참고문헌

- [1] J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic, M. Palaniswami, "Internet of Things(IoT); A vision, architectural elements, and future directions," FGCS, Vol. 29, pp.1645-1660, 2013.
- [2] M. Kovatsch, M. Lanter and Z. Shelby, "Californium: scalable cloud services for the Internet of Things with CoAP," 2014 International Conference on the Internet of Things(IoT), Cambridge, UK, 2014.
- [3] <https://aws.amazon.com/ko/>
- [4] <https://cloud.google.com>
- [5] <https://azure.microsoft.com>