

사물 인터넷 환경에서 다양한 콘텐츠를 관리하는 기술

최윤연, 김상욱
경북대학교 컴퓨터학부 / 경북대학교 소프트웨어기술연구소
e-mail : yychoi@media.knu.ac.kr, kimsw@knu.ac.kr

Management Technique for Various Contents in IoT Environment

Yunyeon Choi, Sangwook Kim
School of Computer Science and Engineering, /
Software Technology Research Center (SWRC),
Kyungpook National University

요 약

사물 인터넷의 확장에 따라 기기들을 통합하려는 연구가 활발하다. 이중 대부분이 센서 데이터를 활용하여 서비스를 제공하려고 한다. 그러나 기기에서는 센서 데이터 뿐만 아니라 콘텐츠 정보를 수집할 수 있어서 이에 대한 관리가 중요하다. 따라서 콘텐츠를 관리하고 이를 활용하여 서비스를 할 수 있는 사물 인터넷 통합 시스템이 필요하다. 본 논문에서는 콘텐츠를 관리할 수 있는 사물 인터넷 시스템을 제안하고 구체적인 콘텐츠의 저장 방법과 이후 사용 방법에 대해 기술한다.

1. 서론

사물인터넷이 확장되면서 기기들을 통합하여 관리하기 위한 연구가 활발하다. 그중에서도 센서 데이터를 수집하여 서비스를 제공하려는 IoT 플랫폼이 다수이다. 그런데 기기에서는 센서 데이터 뿐만 아니라 텍스트, 이미지 등과 같은 콘텐츠를 통해 시멘틱 데이터도 확보할 수 있다.

이러한 콘텐츠 데이터의 전송과 관리는 현재 네트워크의 가장 중요한 요구 사항 중 하나이다[1]. 따라서 본 논문에서는 기기들에서 수집이 가능한 콘텐츠 데이터를 저장하고 쉽게 사용할 수 있는 사물인터넷 시스템과 방법을 제안하고자 한다.

본 논문의 2절에서는 관련된 연구를 기술하고 3절에서는 제안하는 콘텐츠 관리 방법과 관련된 시스템과 저장 과정 및 사용 방법을 설명한다. 4절에서는 현재 구현 내용을 기록하고 5절에서 요약한다.

2. 관련 연구

다중 기기들을 통합하는 플랫폼에 관한 연구 중 스마트 농장 시스템이 있다[2]. 이 시스템은 oneM2M 표준에 따라 KETI에서 개발한 Mobius 서버 플랫폼과 &Cube 디바이스 플랫폼을 사용한다. 농장을 관리할 수 있는 다중 기기들의 정보를 하나의 인터페이스로 제공한다. 다중 기기를 표준

화한 규약에 맞춰 사용하기 때문에 기기를 쉽게 모니터링하고 제어할 수 있다. 그러나 단순 센서 데이터 수집과 원격 제어가 목적으로 서비스에 콘텐츠 정보를 활용하기는 어렵다.

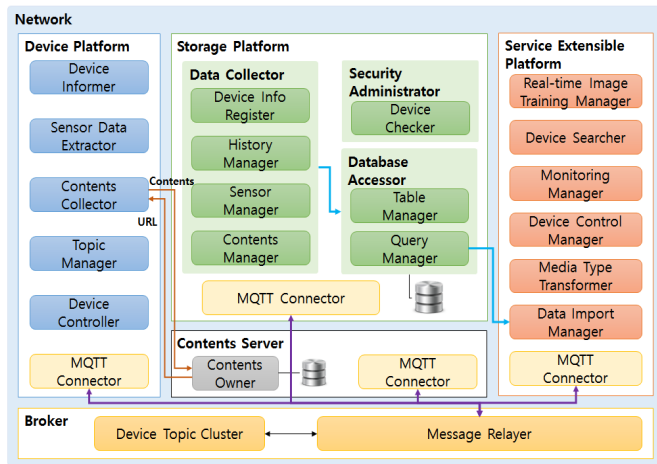
한편 기기 간 콘텐츠를 공유하여 도시를 관제하는 연구도 있다[3]. 하나의 기기가 촬영한 영상을 다른 기기에게 전송하면 수신한 기기가 다시 다른 기기에게 영상을 전송하는 방식으로 정보를 공유한다. 적은 수의 기기 간 정보를 공유할 때는 매우 효율적인 방법이지만 하나의 콘텐츠에 접속하는 기기가 늘어나면 전체 트래픽이 급격히 증가한다.

따라서 콘텐츠를 관리할 수 있는 사물인터넷 시스템을 제안한다. 센서 데이터와 기기 정보, 기기 제어 명령과 같은 단순한 메시지는 기기들 간에 전달한 뒤 내역만 기록한다. 반면 콘텐츠는 서버에 정보를 저장하고 이를 URL 형태로 제공하여 사용하도록 한다. 이를 통해 기존 사물인터넷 플랫폼과 같이 기기 간의 연결을 제공하는 동시에 콘텐츠 정보를 활용하고자 한다.

3. 사물 인터넷 환경에서 콘텐츠를 관리하는 방법

사물인터넷 환경에서 콘텐츠를 관리하기 위한 본 연구는 서비스 확장성을 고려한 사물 인터넷 시스템 SEIOT 중 일부이다. SEIOT(Service Extensible Internet of Things)

는 기존의 IoT 플랫폼과 같이 기기들의 연결성을 제공하
는 동시에 콘텐츠를 관리하는 기능을 포함한다.

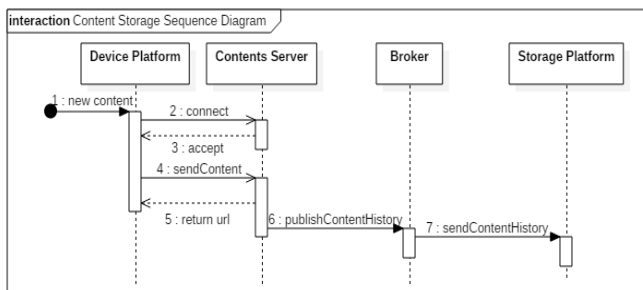


<그림 1> SEIOT의 구조

스테이션은 3개의 세부 플랫폼과 1개의 서버로 이루어져
있고 각 플랫폼 기능은 다음과 같다.

- Device Platform : 기기의 정보 및 수집한 데이터 전송
- Contents Server : 수집한 데이터 중 콘텐츠 저장 및 관리
- Broker (Mosquitto) : 전체의 메시지를 토픽 별로 중계
- Storage Platform : 기기의 정보와 서비스 사용 기록 저장
- Service Extensible Platform : 저장된 정보를 활용하여 응용 서비스를 구성할 수 있도록 API 제공

Device Platform에서 콘텐츠 저장은 HTTP 프로토콜을
사용하고 이에 대한 기록은 MQTT 프로토콜을 사용한다.
그리고 저장된 정보는 Service Extensible Platform에서 접
근하고 응용프로그램에게 API 형태로 제공한다. 구체적으
로 콘텐츠를 저장하는 과정은 그림 2와 같다.



<그림 2> 콘텐츠를 저장하는 과정

새로운 콘텐츠가 Device Platform으로 수집되면 데이터
를 보관하기 위해 Contents Server로 전송한다. Contents
Server는 데이터를 저장 후 파일에 대한 접근 경로로

URL을 반환한다. 이후 Device Platform은 현재 기기의 고
유번호와 콘텐츠 내역을 Broker로 전송한다. Broker는 메
시지를 중계하고 Storage Platform에서 MySQL Database
에 이를 저장한다.

SEIOT는 콘텐츠는 Content Server, 콘텐츠 내역은
Storage Platform에 분리하여 관리한다. 내역을 조회할 때
실제 데이터를 검사할 필요가 없어서 검색 속도가 빠르다.
또한 콘텐츠를 공유하거나 재사용할 때 URL로 쉽게 사용
할 수 있어서 접근성이 향상된다.

4. 개발

SEIOT는 콘텐츠의 실제 데이터를 콘텐츠 서버에 저장
하고 URL을 받아온다. 이 때 보내는 메시지의 형태는 표
1과 같다.

<표 1> 콘텐츠 데이터 전송 패킷 구조

	Name	Type	Size(byte)	Explanation
header	Protocol	int	4	전송 종류
	Filename	char	20	파일명
	Format	char	5	포맷
	Content Type	int	4	콘텐츠 종류
	body Length	int	4	콘텐츠 데이터 길이
	Total Length	long	8	파일 전체 길이
body	content data	byte	983	콘텐츠 데이터

TCP 통신에서 MSS(Maximum Segment Size)는
1460byte인데 이를 초과할 경우 다시 데이터를 자른다[4].
그래서 메시지 하나의 크기를 1460byte이하인 1KB로 정하
였다. 이 중 41byte를 헤더에, 나머지 983byte를 콘텐츠 데
이터 전송에 사용한다. 콘텐츠를 다 전송하고 나면 표 2와
같은 형태로 파일에 접근할 수 있는 URL을 반환한다.

<표 2> 반환하는 URL 형식

Name	Type	Size (byte)	Explanation	Example
url	char	variable	저장경로	http://{Server Ip}/{ Content Type String}/ {Filename}.{Format}

Device Platform에서 콘텐츠 전송이 완료되면 Contents
Server은 URL을 반환한 이후에 받은 콘텐츠의 내역을
Broker에게 보낸다. Broker는 MQTT Message를 중계하
는 물리적인 서버로서 현재 시스템의 논리적인 Sever인
Storage Platform과 Content Server와 다르다. Contents
Server는 시스템의 구조에서 서버 역할이지만 Broker를 기
준으로는 하나의 정보를 발행하는 Client로 분류된다. 따라
서 MQTT를 작성하여 보내면 Broker가 이를 중계하여 구
독자인 Storage Platform에 전달하는 것이다.

Contents Server는 표 3과 같이 MQTT 프로토콜에 맞는 header를 작성한다.

<표 3> 콘텐츠 내역 전송 패킷 구조

	Name	Type	Size	Explanation	Value
header	Message Type	-	4 bit	메시지 종류	Publish
	DUP flag	-	1 bit	중복 확인	0
	QoS level	-	2 bit	신뢰도	2
	Retain	-	1 bit	메시지 보관	0
	Remaining Length	-	8 bit	추가 옵션	Topic
body	Flag	int	4 Byte	플래그	
	Id	int	4 Byte	기기 등록번호	
	Filename	char	20 Byte	파일명	
	Format	char	5 Byte	포맷	
	Content Type	int	4	콘텐츠 종류	
	URL	char	20	파일명	

body 안에는 메시지의 성격과 전송 관련 정보를 보내는 header와는 별도로 flag를 두어서 보내는 내용을 구별하는 역할로 사용하였다. Id는 콘텐츠를 수집한 기기의 등록번호를 말하는 것이다. 정보를 저장하기 이전에 자신의 Mac 혹은 IMEI를 Storage Platform으로 보내서 기기 등록 여부를 판단한다. 사전에 등록되어 있다면 등록된 Id를 받고, 아니라면 기기 정보를 저장한 후 Id를 신규로 부여받는다. 그리고 이것을 콘텐츠와 함께 저장하여 어떤 기기에서 정보를 보냈는지까지 기록한다. 현재는 1대의 서버를 운영하지만 추후 분산 서버 환경일 경우 URL에 IP가 포함되더라도 별도로 기기 정보를 알 필요가 있기 때문이다.

최종적으로 기기 정보, 해당 콘텐츠의 정보와 URL을 보내는데 이때 Storage Platform에서 Database에 저장하는 시간을 추가하여 관리한다. 이후 콘텐츠를 사용할 때는 Database에서 URL을 획득한 후 콘텐츠 서버에 접속한다.

5. 요약

본 논문에서는 사물인터넷 시스템 SEIOT를 활용하여 콘텐츠를 관리하는 방법을 제안하였다. SEIOT는 네트워크에 연결된 기기 및 센서 정보와 이들로부터 수집한 데이터, 콘텐츠를 통합 관리한다. 제안하는 콘텐츠 관리 방법을 적용하면 이전보다 다양한 데이터를 사용할 수 있다. 그리고 이를 제공하는 API를 통해 응용 서비스의 개발이 가능하므로 사물인터넷 환경에서 유연한 서비스 확장이 가능하다. 향후 제안한 콘텐츠 관리 방법을 활용한 API를 구체화하고 응용프로그램에 적용한다.

사사

이 논문은 2012년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단-차세대정보·컴퓨팅기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2012M3C4A7032185)

참고문헌

- [1] Pedro Martinez-Julia, et al. "Evaluating video streaming in network architectures for the internet of things" IEEE International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS), pp.411-415, 2013.
- [2] Minwoo Ryu, et al., "Design and implementation of a connected farm for smart farming system.", IEEE SENSORS, pp. 1-4, 2015.
- [3] Sabur Baidya, Marco Levorato, "Content-based Cognitive Interference Control for City Monitoring Applications in the Urban IoT", IEEE Global communications conference on Networking and Internet Architecture, 2016.
- [4] Kook-yeol Yoo, "A Packet-Loss Resilient Packetization and Associated Video Coding Methods for the Internet Video Transmission", The Journal of The Korean Institute of Communication Sciences, Vol. 30. No. 11C, pp. 1068-1075, 2005.