

MQTT와 CoAP(Confirmative message) 신뢰성 비교

류금강* · 이기영

*국립인천대학교 정보통신공학과

A Study on the Comparison of Reliability Between MQTT and CoAP (Confirmative Message)

Kuem-gang Ryu* · Ki Young Lee

*Incheon National University, Dept of Info & Telecom Engineering

E-mail : fbrmarkd@naver.com

요 약

사물인터넷(IoT)환경의 발전과 함께 우리의 목소리가 커지는 부분이 바로 보안이다. 사물인터넷 보안의 위험성이 계속적으로 제기되고 실제로도 여러 차례 해킹 사례가 있었다. 이에 따라 보안에 대한 관심과 규모가 커지고 있지만 기본적인 사물인터넷 디바이스 간의 주고받는 메시지 프로토콜에 대해서는 관심과 연구가 부족하다. 사물인터넷의 발전과 함께 저전력이고 가벼우면서 정확한 메시지 전달의 중요성이 더욱 중요해질 것이고 더 발전된 메시지 프로토콜이 필요 할 것이다. 본 논문에서는 사물인터넷 메시지 프로토콜 중에서도 가장 많이 사용되고 있는 MQTT (Message Queue Telemetry Transport)와 CoAP (Constrained Application Protocol)의 Confirmative Message 옵션을 이용한 CoAP의 클라이언트와 서버 간 통신을 진행하는 시스템을 구축하고, 각 통신 프로토콜의 메시지 신뢰성을 비교하여 효율성을 확인하고자 한다.

ABSTRACT

With the growth of the IoT, security is a growing concern. Things the risk of IoT security has been constantly raised, and there have been many cases of hacking. As a result, there is a growing concern and scale about security, but there is a lack of interest and research on the message protocols between IoT devices. With the development of the IoT, the importance of low-power, lightweight and accurate message delivery will become more important and more advanced message protocols will be needed. In this paper, it is aimed to construct the system for communication between client and server of MQTT and CoAP with Confirmative option, which are most used among IoT message protocols and compare the message reliability of each communication protocol to check efficiency.

키워드

IoT, MQTT, CoAP, reliability, protocol

I. 서 론

모든 사물이 인터넷에 연결되어 사람과 사물의 통신이 가능하고, 인터넷에 연결된 사물들이 사람의 개입 없이 각 사물끼리 통신을 통해 데이터를 주고받아 스스로 분석하고 상호 작용 할 수 있도록 하는 사물인터넷(IoT)이 최근 가장 큰 이슈이다. 현재 주변 생활 속에서도 쉽게 찾아 볼 수 있고 표 1.을 보면 앞으로 지속적으로 발전할 것으

로 예상된다[1].

이에 따라 IoT보안에 대한 문제점이 계속적으로 제시되고 있고 실제로도 IoT 해킹 사례가 여러 차례 발생했다. 이를 막고자 보안 관련 대책 마련에 관심이 증가하고 있고 관련 소프트웨어 보안뿐만 아니라 그림 1.과 같이 하드웨어 분야인 물리 보안 시장도 확대되고 있다[2].

표 1. 부문 별 IoT 설치 대수 (단위: 백만 대)

부문	2016년	2017년	2018년	2020년
소비자	3,963	5,244	7,036	12,863
비즈니스: 산업간	1,102	1,501	2,132	4,381
비즈니스: 특정수직	1,316	1,635	2,027	3,171
총계	6,381	8,380	11,196	20,415



그림 1. 세계 및 국내 물리보안 시장 규모

이에 반해 사물인터넷(IoT) 디바이스 간에 주고 받는 메시지 프로토콜에 대해서는 관심과 연구가 부족하다.

II. 본 론

메시지 전송 프로토콜은 음성 통신 전화망에서 사용할 수 있는 SMS방식과 인터넷에서 사용할 수 있는 방식으로 나누어진다. 이 중, 인터넷에서 사용할 수 있는 방식은 크게 폴링 방식과 푸시 방식이 있는데 폴링 프로토콜 방식이란 주기적으로 서버에 접속해서 새로운 메시지가 있는지 확인하고 데이터를 가져오는 방식이다. 이런 방식 때문에 서버에 불필요한 부하를 발생시켜서 저전력을 필요로 하는 IoT 환경에서는 부적합하다. 푸시 프로토콜 방식은 일정 주기마다 통신이 끊어지지 않도록 Keep Alive 메시지를 단말기에 전송하여 서비스를 이용할 수 있는지 확인하다가, 서버에서 이벤트가 발생하면 해당 단말기에 메시지를 전송하는 통신 방법이다. 이 푸시 프로토콜 방식에는 MQTT와 CoAP이 있다. MQTT는 제한된 네트워크 환경에서 제한된 리소스를 가지는 작은 디바이스에서 신뢰성 있는 통신을 가능하게 하는 기술이다. CoAP은 제한된 리소스를 사용하는 사물인터넷 디바이스에서 사용하기 위한 통신 프로토콜로 웹 서비스를 할 수 있는 프로토콜이다[3]. 둘의 특성 차이는 다음 표 2.에서 정리한다[4].

표 2. Comparison between MQTT and CoAP

Type	MQTT	CoAP
Transport layer	TCP	UDP
Communication method	Broker/Bridge	Client / Server
Power consumption	HIGH	LOW
QoS (O/X)	O	O
Message pattern	Publish / Subscribe	Request / Response
Security	SSL / TLS	DTLS
Header size	2 Bytes	4 Bytes
Standardization	OASIS	IETF CoRE
Utilization	facebook message / Kitakyushu power System	ARM's mbed OS
Message reliability	HIGH	LOW

표 2.을 보면 MQTT는 TCP를 전송계층으로 사용하여 신뢰성이 높지만 CoAP은 UDP를 전송계층으로 사용하여 신뢰성이 낮다. 그로 인해 국제표준화기구인 IETF에서 표준화가 된 CoAP보다 MQTT를 활용하는 분야가 많다. CoAP에서 이를 보완하기 위해 Confirmative 옵션을 만들어 사용할 수 있게 했다. Confirmative 옵션이란 CoAP UDP 전송방식의 단점인 낮은 신뢰성을 보완하는 것으로 데이터 송수신 시 잃어버린 데이터가 있을 때 알림을 보내는 것을 말한다.[5]

III. 개발환경

본 논문의 실험의 OS는 Windows10을 이용한다. MQTT는 PubSubClient 라이브러리의 PubSubClient.h를 사용하고, CoAP은 simple-library의 coap.h를 사용하여 클라이언트를 구축한다. 각 프로토콜의 통신방식으로는 MQTT는 Broker / Bridge 방식을 이용하므로 Broker는 오픈 소스인 Mosquitto를 사용하고, CoAP은 Client / Server 방식을 이용하므로 별다른 오픈 소스를 사용할 필요가 없다. 데이터베이스는 MS사의 MSSQL 2016 버전을 사용한다. 마지막으로 서버 프로그램은 윈도우 환경에서 윈도우 프로그램 개발 및 실행 할 수 있는 환경으로 공통 언어 런타임이라는 가상 머신 위에서 동작하는 프레임워크인 닷넷 프레임워크 3.5를 기반으로 동작하고 Visual Studio 2015 C#으로 개발한다.

IV. 신뢰적인 메시지 요구사항

본 논문의 근거 있는 실험을 위해서는 우선 MQTT와 CoAP의 메시지 전송 시스템의 신뢰성을 비교하기 위한 기준이 필요하다. 신뢰적인 메시지 전송 시스템을 위한 5가지 요구사항을 아래에서 정의한다.

- 1) 메시지 송신자와 수신자 사이에 상태를 확인할 수 있어야 한다.
- 2) 메시지는 반드시 송신자로부터 수신자로 전달되어야 한다.
- 3) 메시지들은 송신자가 보낸 순서에 맞게 수신자에게 전달되어야 한다.
- 4) 순서에 맞지 않게 전달된 메시지의 경우에는 메시지를 정렬할 수 있어야 한다.
- 5) 누락된 메시지는 서버에서 다시 수신해 줄 수 있어야 한다.

위 요구사항에서 1)은 인스턴트 메시지의 기본적인 요구사항으로서 반드시 보장되어야 하는 조건이다. 요구사항 2)은 단일 메시지가 송수신 되었을 때 요구되는 사항으로 QoS를 이용하여 충족할 수 있는데 본 논문에서 비교하고자 하는 MQTT 프로토콜과 CoAP 프로토콜은 표 2.에서 알 수 있듯이 QoS를 기본적으로 지원하는 프로토콜이므로 요구사항 2)은 충족이 가능하다. 요구사항 3) ~ 5)은 다중 메시지가 송수신 되었을 때 요구되는 사항이다. 이 5가지의 요구사항을 본 논문의 기준으로 사용하여 MQTT와 CoAP 각각의 프로토콜로 메시지를 보낼 때 기준에서 얼마나 충족되는지, 얼마나 벗어나는지 확인하고자 한다.

V. 결 론

사물인터넷에 사용되는 대부분의 디바이스들은 한정된 리소스를 가지고 있기 때문에 더욱 경량화되고 저전력인 통신 프로토콜이 필요하다. 그러나 현재 사용되는 메시지 프로토콜은 미래의 확장된 사물인터넷 환경에서 안전하고 신뢰적으로 메시지를 주고받는데 한계가 있을 것이다. 이에 더 신뢰적인 메시지의 개발과 연구를 위해 우선적으로 현재 사용되는 메시지 프로토콜의 신뢰성 비교를 통해 정확한 비교 자료를 얻고 효율성 있는 프로토콜을 알고자 한다.

이를 통해 만약 Confirmative 옵션을 사용한 CoAP이 MQTT보다 더 뛰어난 신뢰성을 가진다면 지금까지 신뢰성 문제로 CoAP을 사용하지 못했던 분야에서 사용할 수 있다. 그리고 추후에 이 연구를 기반으로 더 발전된 메시지 프로토콜 개발 및 연구가 가능하다.

참고문헌

- [1] 노자운, “가트너 " 올해 사물인터넷 기기 84억대...2020년엔 204억대 " ”, 조선비즈, 2017.02.09
- [2] 이경탁, “ ‘IoT 기술’ 만난 물리보안, 성장세 무섭다 ”, 디지털 타임스, 2017.03.22.
- [3] 황현천, “MQTT 프로토콜 기반의 신뢰적인 메시지 전송 시스템의 설계 및 구현 ”, 한국방송통신대학교 학위논문(석사), 51페이지, 2016.02
- [4] 김현근, “MQTT, CoAP 통신 프로토콜 사용 전력량 비교에 관한 연구 ”, 숭실대학교 학위논문(석사), 55페이지, 2017.02
- [5] 한국데이터진흥원, “모듈 지향적인 IoT Application Gateway 디자인 ”, http://www.kdb.or.kr/info/info_04_view.html?dbnum=180770