

이기종 연동을 위한 저전력·경량 프로토콜 분석

양승수*, 심재성*, 박석천(교신저자)**
 *가천대학교 IT 융합공학과
 **가천대학교 컴퓨터공학과
 e-mail:scpark@gachon.ac.kr

Analysis of Low-power·Light-weight Protocol for Heterogeneous Internetworking

Seung-Su Yang*, Jae-Sung Shim*, Seok-Cheon Park**
 *Dept. of IT Convergence Engineering, Gachon University
 **Dept. of Computer Engineering, Gachon University(Corresponding Author)

요 약

IoT 환경 구축을 위한 스마트 디바이스는 점차 증가할 것으로 예상되며 이에 이기종 연동을 위한 저전력·경량화 프로토콜의 중요성이 높아지고 있다. 따라서 본 논문에서는 기존 표준 프로토콜에 대한 장·단점을 분석하여 향후 IoT 환경 구축에 적합한 표준 프로토콜의 발전 방안을 제시하였다.

1. 서론

IoT 기술의 발전으로 디바이스와 디바이스 간의 통신을 통해 다양한 서비스가 제공되고 있으며, 이에 따라서 이기종간의 연동을 위해 국제 표준화 단체인 IETF(Internet Engineering Task Force), oneM2M, OASIS, 등을 중심으로 표준 프로토콜에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다[1].

기존 표준 프로토콜로 제안되고 있는 프로토콜은 MQTT, XMPP, CoAP가 주로 사용되고 있으며, 각각의 프로토콜은 서로 다른 장·단점으로 인해 스마트 디바이스 제조사, IoT 서비스 업체에서 서로 상이한 프로토콜을 사용함으로써 상호 호환성 문제가 발생되고 있다[2].

또한 IoT 기반의 다양한 서비스 제공을 위해 스마트 디바이스가 점차적으로 증가할 것으로 예상되며, 이에 저전력 및 경량화가 더욱 중요해지고 있는 시점이다.

따라서 본 논문에서는 기존 프로토콜에 대한 장·단점을 도출하고 표준 프로토콜의 비교 분석을 통해 향후 IoT 환경에 적합한 표준 프로토콜의 발전 방안을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 1장 서론에 이어 2장에서는 표준 프로토콜에 대해 살펴보고, 3장에 기존의 저전력·경량 프로토콜의 장·단점을 분석하였다. 4장에서는 표준 프로토콜의 발전 방안을 제시하고, 5장에서 결론을 기술한다.

2. 표준 프로토콜

MQTT(Message Queueing Telemetry Transport)는 모바일용 양방향 통신규약으로 모바일 기기와의 효율적 통신을 위한 양방향 Pub/Sub 메시지 서비스를 구현함에 있어서 메시지 크기에 제약이 없으며 이기종 플랫폼 간에

개발이 용이하다.

XMPP(eXtensible Messaging and Presence Protocol)는 XML 기반의 메시지 지향 미들웨어 통신 프로토콜로써 인터넷상의 두 지점 사이에서 메시지, 사용자 상태정보와 같은 구조적 정보를 실시간으로 교환하기 위한 오픈 프로토콜이다.

CoAP(Constrained Application Protocol)는 저전력, 고손실 네트워크 및 소용량 소형 노드에 사용될 수 있는 특수한 웹 전송 프로토콜로 RESTful 사상을 따르고 있어 기존의 HTTP 웹 프로토콜과 쉽게 변환 및 연동 될 수 있다[3, 4].

3. 저전력·경량 표준 프로토콜의 장·단점

IoT에서 스마트 디바이스 간에 데이터 전송을 위한 프로토콜은 보편적으로 MQTT, XMPP, CoAP 등이 제안되고 있다. 표준 프로토콜에 대한 장·단점은 표 1과 같다.

<표 1> 표준 프로토콜 장·단점

구분	장점	단점
MQTT	-분산 환경에서의 상태 정보에 적합 -대역폭과 배터리 사용량이 적음 -HTTP, RESTful과 상호 운용 가능	NAT 환경에서 동작하려면 추가 기능이 필요함

XMPP	-다수의 클라이언트 간에 Publish/Subscribe 구조로 인해 확장성이 높음 -XML 기반의 실시간 메시지 교환 가능	Stateful 방식으로 기능 구현에 대한 오버헤드가 많고 특수 구현 기술이 필요함
CoAP	-Publish/Subscribe 관계 모델 적용 -간결함·직관성을 보장 -NAT 환경에서 동작	서비스 발견 기능의 부재로 SSDP 등 추가 사용

4. 표준 프로토콜 비교 분석

기존에 보편적으로 사용되고 있는 MQTT, XMPP CoAP의 장·단점을 기반으로 IoT 환경에 적합한 주요 요소인 프로토콜, 통신노드, 전력 소모, 보안 등을 중심으로 비교 분석하고, 발전 방안을 제시하였다. 표준 프로토콜에 대한 비교 분석은 표 2와 같다.

<표 2> 표준 프로토콜 비교분석

구분	MQTT	XMPP	CoAP
기본 프로토콜	TCP	TCP	UDP
통신 노드	M:N	M:N	1:1
전력 소모	높음	높음	낮음
보안	TLS, SSL	TLS, SSL	DTLS
QoS	자체 지원	제공하지 않음	별도 구현 후 가능

MQTT는 TCP 기반의 프로토콜로 대역폭 및 배터리 사용량을 줄이기 용이하나, 중앙 서비스를 통해 메시지나 데이터가 전송되어 서버가 다운될 경우 동작이 마비될 수 있으며, 재전송 매커니즘의 부재로 패킷 손실이 일어날 수 있다.

XMPP는 비동기적인 Publish/Subscribe와 함께 동기적인 Request/Response 메시지 시스템을 모두 사용할 수 있으며, 메시지 교환 시 메시지 수신범위 적고, 대기 시간이 짧아 실시간 커뮤니케이션이 가능하나, QoS 옵션을 제공하지 않아 IoT 환경에서 사용하기에는 부적절하다.

CoAP는 IoT 환경에서 이기종간의 반복적인 메시지 전송을 통해 실시간으로 정보를 주고받을 수 있어 데이터에 대한 신뢰성 확보가 용이하나, 보안을 위해 사용되는 DTLS의 경우 AES 암호기법을 사용하고 있어 더욱더 경량화가 요구되는 IoT 환경에서 사용하기 위한 개선이 필

요하다.

이와 같이 표준 프로토콜로 제안되고 있는 프로토콜은 각각의 장·단점을 지니고 있으며, 각각의 프로토콜이 적용되는 상황이 다를 수 있다.

그러나 스마트 디바이스에 대한 저전력화와 경량화가 지속적으로 진행됨에 따라서 표준 프로토콜 중 UDP 기반의 CoAP가 경량화에 특화되어 있어 앞으로의 활용 가능성이 높다고 할 수 있다.

또한 CoAP 보안의 경량화를 위해 wolfSSL과 같은 경량 SSL/TLS 방식을 사용하고, AES 알고리즘을 대신하여 LEA 등의 경량 암호화 알고리즘을 적용하는 것이 바람직하다.

5. 결론

기존 디바이스 간의 통신은 제조사와 서비스 업체들이 다양하고 복잡한 프로토콜을 사용함으로써 각각의 시스템에 맞는 규격과 프로토콜 구현으로 인해 호환성이 떨어져 비효율적인 IoT 서비스가 제공되고 있다.

이에 앞으로 스마트 디바이스가 서로 연결되는 IoT 환경 구축이 점차 증가함에 따라서 서비스 프로토콜에 대한 표준화가 더욱 중요해 지고 있는 시점이다.

또한 제조사 및 IoT 서비스 업체에서 보편적으로 사용하고 있는 프로토콜은 CoAP, MQTT, XMPP가 있으며, 각각의 프로토콜마다 장·단점을 가지고 있다.

따라서 본 논문에서는 현재 보편적으로 사용되고 있는 프로토콜에 대한 장·단점을 기반으로 표준 프로토콜에 대한 비교 분석을 통해 국제 표준으로 활용될 가능성이 높은 프로토콜에 대해 알아보았다.

향후 연구에서는 CoAP 프로토콜을 활용하여 이기종간의 연동 및 전력관리 방안에 대한 연구를 진행하고자한다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2015R1D1A1A01060184)

참고문헌

- [1] 강남희, “사물인터넷 보안을 위한 표준기술 동향”, 한국통신학회지, Vol.31, No.9, pp.40-45, 2014
- [2] 서두욱, 이동호, “사물인터넷(IoT) 환경을 위한 경량 프로토콜 및 IETF CoAP 프로토콜”, 정보통신기술진흥센터, 2015
- [3] 정현, 박종원, “MQTT 기반 실시간 공조제어 시스템 설계 및 구현”, 한국정보통신학회, Vol.19, No.5, pp. 1163-1172, 2015
- [4] 김옥, 이상훈, “대용량 푸시 전송을 위한 효율적인 아키텍처 설계”, 한국컴퓨터정보학회, Vol.22, No.2, pp.105~106, 2014