

MQTT 프로토콜에서 AoI를 고려한 Retained 메시지 전송 연구

경연웅, 이동훈, 이재환, 나웅수*

공주대학교

{ywkyung, mmdang, jhnlee, wsna}@kongju.ac.kr

A Study on the Retained Message Transmission considering AoI in MQTT Protocol

Yeunwoong Kyung, Donghun Lee, Jaehwan Lee, Woongsoo Na*

Kongju National University

요약

MQTT 프로토콜은 Internet of Things (IoT)를 위한 어플리케이션 프로토콜 중의 하나로 de-facto 표준으로 고려되고 있다. MQTT 프로토콜에서 Publisher로부터 발행되는 메시지에 retained flag가 설정되어 있으면 해당 메시지는 Broker에 저장되어 있다가 새로운 Subscriber가 구독을 시작하면 Broker는 해당 메시지를 바로 전송하게 되어 subscriber는 publisher의 새로운 메시지를 기다릴 필요가 없이 바로 업데이트가 가능하게 된다. 하지만 해당 메시지의 발행 시간을 고려하지 않기 때문에 Age of Information (AoI) 관점에서 신선하지 않은 메시지를 기반으로 업데이트를 하게 되는 경우가 발생한다. 본 연구에서는 이러한 문제를 분석하여 현재 MQTT 프로토콜에서 정의하고 있는 Retained 메시지 전송 방법을 개선할 수 있는 방법에 대해 소개하고자 한다.

I. 서론

MQTT 프로토콜은 가볍고 에너지 효율적인 장점으로 인해 Internet of Things (IoT)를 위한 다양한 어플리케이션 프로토콜 중 de-facto 표준으로 고려되고 있다[1]. MQTT는 특정 토픽의 메시지를 발행하는 Publisher와 특정 토픽을 구독하는 Subscriber, 그리고 Publisher와 Subscriber 사이에 메시지를 전달해주는 시스템인 Broker로 구성된다[2]. Publisher에서 발행된 새로운 메시지에 retained flag를 세팅해서 전송하게 되면, 해당 메시지는 Broker에서 최대 1개까지 Retained 메시지로 저장된다. 만약 새로운 Subscriber가 해당 토픽을 구독을 시작하면 Broker는 저장되어 있던 Retained 메시지를 바로 전달해준다. 이를 통해 Subscriber는 Publisher의 새로운 메시지 발행까지 기다리지 않아도 Retained 메시지를 기반으로 상태를 업데이트할 수 있다. 하지만 해당 메시지의 발행 시간을 고려하지 않기 때문에 Age of Information (AoI) 관점에서 신선하지 않은 메시지를 기반으로 업데이트를 하게 되는 경우가 발생한다. 본 연구에서는 이러한 문제를 분석하여 AoI를 고려한 Retained 메시지 전송에 대해 연구하고자 한다.

II. 본론

현재 MQTT 프로토콜에서는 새로운 Subscriber가 토픽 구독 시 토픽에 해당하는 Retained 메시지가 Broker에 존재할 경우 Broker에서 바로 해당 Retained 메시지를 전송하도록 설계되어 있다. 하지만 위에서 언급한 바와 같이 해당 Retained 메시지의 발행시각은 고려되지 않기 때문에 메시지의 신선도를 측정하는 파라미터인 AoI 관점에서 신선하지 않은 메시지가 Subscriber에게 전달될 수 있다. AoI가 높은 메시지를 기반으로 상태 업데이트를 수행하게 되면 서비스 품질 저하 및 production 사고 등이 발생할 수 있다[3]. 본 연구에서는 이를 해결하기 위해 2가지 방법을 고려

하고자 한다. 첫 번째로 Retained 메시지를 바로 전송하지 않고 일정 시간 동안 기다리는 방법이다. 기다리는 동안 Publisher로부터 새로운 메시지가 발행된다면 Subscriber는 신선한 메시지를 기반으로 업데이트를 수행할 수 있다. 새로운 메시지가 발행되지 않는다면 추가 발행이 없는 것으로 판단하고 Retained 메시지를 전송하게 된다. 두 번째 방법은 Publisher에게 새로운 메시지 발행이 있는지 요청하는 방법이다. Publisher가 새로운 메시지가 있더라도 전송 프로토콜 및 정책에 따라 아직 Broker에게 전송하지 않은 경우도 있기 때문에 해당 방법을 통해 새로운 메시지를 수신할 수 있다. 위의 두 가지 방법을 통해 AoI를 낮출 수 있을 것으로 기대된다.

III. 결론

본 논문에서는 MQTT 프로토콜에서 정의하고 있는 Retained 메시지 전송 방법에 대해 AoI 관점에서 문제점을 제시하고 개선할 수 있는 방법에 대해 소개하였다. 향후 연구에서 제안하는 방법을 구체화시켜 시스템 모델링을 통해 성능 분석을 진행할 계획이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터육성지원사업 (IITP-2023-RS-2022-00156353) 및 2023년도 교육부의 재원으로 중점연구소 지원사업 (2019R1A6A1A03032988)의 지원을 받아 수행된 연구임.

참 고 문 헌

- [1] G. Kim, S. Kang, J. Park, and K. Chung, "An mqtt-based context-aware autonomous system in onem2m architecture," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 6, no. 5, pp. 8519 - 8528, 2019.
- [2] "Information technology-message queuing telemetry transport (mqtt)," International Organization for Standardization, iso.org, Standard, 2016.
- [3] Y. Kyung, J. Sung, H. Ko, T. Song, and Y. Kim, "Priority-aware actuation update scheme in heterogeneous industrial networks," *Sensors*, vol. 24, no. 2, 2024.