Resource Directory를 이용한 CoAP 그룹 통신 방법

김병준, 조성현*

한양대학교

kbjoz87@gmail.com, chopro@hanyang.ac.kr

CoAP Group Communication Using Resource Directory

Byungjun Kim, Sunghyun Cho* Hanyang Univ.

요 약

본 논문은 IoT 환경에서 주로 쓰이는 경량 프로토콜인 CoAP 프로토콜을 이용한 그룹 통신 방법을 제시 한다. CoAP 프로토콜의 메시지 포맷, 메시지 전송 방식을 설명하고 CoAP 프로토콜 그룹통신 방법 중 하나인 Resource Directory를 이용한 그룹별 멀티 캐스팅 방법을 제안한다. 멀티 캐스팅을 이용한 제안하는 방법은 유니 캐스트 방식에 비해 패킷 전송율과 전송 시간을 단축시킬 수 있으며 다수의 센서가 있는 환경에서 효율성이 더욱 증대된다.

I. 서 론

최근 무선인터넷 기술과 센서 네트워크의 발달로 IoT[1](Internet of Things)라는 개념이 대두 되고 있다. IoT의 개념은 용어 그대로 사물 대사물간의 통신을 통해 모든 객체간의 정보를 공유하고 이를 기반으로 이용자에게 정보 제공 및 서비스를 제공하기 위한 기술이다. IoT 환경을 구축하기 위한 무선 센서 활용 범위가 확대 되면서 인터넷 표준 단체인 IETF(Internet Engineering Task Force) WG(Working Group)에서는 ILN(Low power Lossy Network)환경에 적합한 프로토콜인 CoAP(Constrained Application Protocol)[2] 표준화 작업이 진행 중이다. 본 논문에서는 CoAP 프로토콜을 이용한 그룹 통신 방법을 기술하고 각 그룹 별 노드 마다 선별적으로 QoS를 적용하여 복잡한 IoT 환경에서 신뢰성 있는 네트워크를 구축할 수 있는 방안을 제안한다.

Ⅱ. 본 론

CoAP 프로토콜은 저전력 네트워크 및 저용량 소형 노드에 사용 될 수 있는 특수한 웹 전송 프로토콜 이다. IETF내의 CoRE(Constrined RESTful Environment) 워킹그룹에서 6LoWPAN(Low-power Wireless Personal Area Network)의 상위 애플리케이션 계층 프로토콜로 2014년에 국제 표준을 획득 하였다. CoAP는 RESTful(Representational State Transfer)사상을 따르고 있어 기존의 HTTP 웹 프로토콜과도 쉽게 변환 및 연동이 될 수 있는 장점이 있다.

2.1 CoAP 프로토콜 스택

CoAP의 아키텍처로는 아래 그림과 같이 기본적으로 하위 프로토콜 스

택의 전송계층으로 UDP 프로토콜을 사용하며 유니 캐스트와 멀티캐스트 를 지원한다. 비동기적으로 동작하기 때문에 신뢰성 있는 전달을 위해 Rest Message 및 타이머 관리를 옵션으로 포함 하고 있다. 그 상위에는 요청/응답 계층과 메시지 계층으로 나뉜다.

Application	Application
Layer	Reqest/Response
(CoAP)	Message Layer
Transport	UDP
Layer	UDF

그림 1. CoAP의 추상적 Layer

2.2 CoAP 메시지 포맷

CoAP의 메시지포멧으로는 다음과 같이 고정된 메시지 혜더와 토큰. 옵션, 페이로드로 구성되어 있다. 고정된 혜더의 2비트 V는 버전, T는 메시지(확인형(CON).비확인형(NON),승인(ACK),리셋(RST))로 구성되어 있으며, TKL은 토큰필드 길이를 나타낸다. Code는 클래스(요청(0).성공적인 응답(2), 클라이언트 에러 응답(4). 서버 에러 응답(5))로 3비트로 구성되어 있으며 5비트는(GET,POST,PUT,DELETE) 메소드로 구성되어 있다. 메시지 ID는 각각의 트랜잭션을 의미하며 Token의 경우 요청/응답 메시지를 확인 하는 필드이다.

)							1									2										3
23	4	5 6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
T		TKI	į	Г	Code						Message ID															
					To	ok	er	1	(if	ar	ıy,	T	ΚL	b	yt	es	s) .									
							C)p	otio	on	S	(if	aı	ny) .											
11	1	11	1								P	ay	/lc	oa	d	(if	ar	ηy).							
	2 3 T	2 3 4 T	2 3 4 5 6 T TKI	2 3 4 5 6 7 T TKL	T TKL	T TKL To	T TKL (T TKL Co Toker	T TKL Cod Token Or	T TKL Code Token (if Optio	T TKL Code Token (if ar Option	T TKL Code Token (if any, Options	T TKL Code Token (if any, T) Options (if	T TKL Code Token (if any, TKL Options (if al	T TKL Code Token (if any, TKL b Options (if any	T TKL Code Token (if any, TKL byt Options (if any).	T TKL Code Token (if any, TKL bytes Options (if any)	T TKL Code M Token (if any, TKL bytes) Options (if any)	T TKL Code Mes Token (if any, TKL bytes) Options (if any)	T TKL Code Messa Token (if any, TKL bytes) Options (if any)	T TKL Code Messag Token (if any, TKL bytes) Options (if any)	T TKL Code Message Token (if any, TKL bytes) Options (if any)	T TKL Code Message II Token (if any, TKL bytes) Options (if any)	T TKL Code Message ID Token (if any, TKL bytes) Options (if any)	T TKL Code Message ID Token (if any, TKL bytes) Options (if any)	Token (if any, TKL bytes) Options (if any)

그림 2. CoAP Message Format

2.3 메시지 전송 방식

CoAP 메시지 전송 방식은 신뢰성/ 비신뢰성 메시지로 구분되어진다. 신뢰성있는 메시지 전송의 경우 확인형(CON) 메시지를 전송, 메시지 ID 는 승인 메시지(ACK)에 동일하게 포함된다. 수신자가 확인형 메시지를 처리 할 수 없을 경우 승인 메시지 대신 리셋(Reset) 메시지를 보내게 된다.

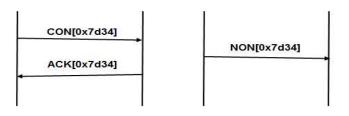


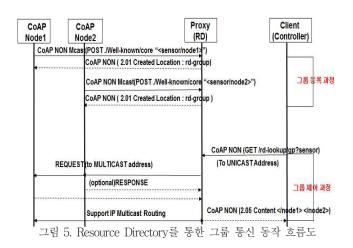
그림 3.신뢰성 있는 메시지전송

그림 4. 비신뢰성 메시지 전송

CoAP의 메시지 전송 방식으로는 신뢰성 있는 메시지 전송 방법과 비신 뢰성 전송방식으로 나뉘게 된다. 신뢰성 있는 메시지 전송 방법은 확인형 (CON) 메시지 전송으로 나뉘게 된다. 다음으로는 CoAP 메시지 그룹 통 신 설정에 대하여 설명 하고자 한다.

2.3 Resource Directory를 이용한 CoAP Group 통신 과정

CoAP 그룹 통신을 하기 위한 그룹 멤버 설정에는 3가지 방법이 있다.[3] 첫째, 통신 하기 위한 각 노드들에 IP 멀티캐스트 주소 혹은 호스트 이름을 미리 설정 하는 방법이다. 둘째, DNS-SD(DNSbasedService Discovery) 혹은 Resource Discovery[4] 에 그룹 통신할 노드들을 미리 설정 하는 방법이다. 셋째, Commissioning Device로 설정하는 방법이다. 본 논문에서는 Resource Discovery을 이용하는 그룹 통신 방법을 제시한다. 그룹통신을 하기 위한 각각의 IoT 센서 노드들은 다른 노드들을 찾거나 연계 동작을 할 수 있도록 노드가 가지고 있는 자원이나 속성을 프록시 서버에 있는 Resource Directory에 CoAP Link Format[5]을 사용하여 등록한다. 그룹 등록의 경우 각각의 IoT 센서 노드들은 생성 메소드인 POST메시지로 "/well-known/core"을 통하여 리소스를 등록하고, Resource Directory에 등록된 리소스를 확인하기 위해서는 선택 메소드인 GET 메시지를 사용 하여 리소스 정보를 얻게 된다. 다음 그림은 프록시를 통한 멀티 캐스트 그룹 통신 동작 흐름도이다.



센서 정보를 갖고 있는 CoAP Nodel과 Node2는 그룹 등록을 하기 위해

비확인 요청 메시지를 프록시 서버(Resource Directory)에 보낸다. Resource Discovery에 등록하기 위한 그룹명으로는 Sensor로 정해주고 sensor/nodel과 sensor/node2로써 각각의 노드들을 구분한다. 요청메세지에 대한 응답 메시지로는 그룹 등록이 확인 되었으면 Created 응답인 (2.01) 메시지를 IoT센서 노드에게 보내게 된다. Resource Directory에 등록된 노드들은 클라이언트가 Get 메소드를 보냄으로써 확인할 수 있게된다. 해당 그룹 제어 과정은 클라이언트가 프록시에 해당 그룹에 대한 유니캐스트 메시지를 보냄으로써 그룹별 요청 메시지를 보낼 수 있다. 프록시에서는 해당 그룹별 노드에게 멀티 캐스트 메시지를 보내고 각각의 노드들로부터 리소스에 대한 응답 메시지를 받을 수 있다. 이는 각 노드에 유니 캐스트로 메시지를 보내는 것에 비해 패킷 전송 시간과 패킷 전송율을 단축 시킬 수 있으며 LLN과 같이 다수의 센서가 있는 환경에서의 매우 효과적일 것이다.

Ⅲ. 결 론

본 논문에서는 LLN 환경에서 자주 쓰이는 CoAP 프로토콜을 이용한 그룹 통신 방법을 제안하였다. Resource Directory를 구축한 프록시 서버를 이용한 그룹별 멀티 캐스팅은 유니 캐스팅에 비해 패킷 전송을 효율적으로 한다는 장점이 있다. 그러나 다수의 센서가 있을 경우 멀티 캐스팅에 대한 응답 메시지들의 응답 시간이 같으면 서로 충돌 할 수 있다는 문제점이 존재 한다. 이러한 문제점의 해결을 위해 멀티 캐스팅에 대한 노드들의 QoS를 주제로 추가적인 연구를 진행 할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

"본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 ICT/SW창의연구과정사업의 연구결과로 수행되었음" (NIPA-2014-H0502-14-3020) 또한 "본 연구는 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(2010-0023326)" 또한 "이 논문은 2012학년도 한양대학교 공학기술연구소 신임교수연구비에 의하여 연구되었음."

참고문헌

- [1] Gubbi, Jayavardhana, et al. "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions." Future Generation Computer Systems 29.7 (2013): 1645-1660.
- [2]CoAP. https://www.ietf.org/
- [3] "Group Communication for CoAP draft-ietf-core-groupcomm-25" ,CoRE Working Group Internet Draft, 2014
- [4] "The Constrained Application Protocol (CoAP)" IETF RFC 7252, 2014
- [5] "Constrained RESTfuo Environments (CoRE) Link Format" JETF 6690, 2014