

SNMP VS COAP EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Autor: Pablo Maceda Dal-Re

Director: José Antonio Rodríguez Mondéjar

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

Introducción

Network Management es un servicio que emplea una variedad de protocolos, herramientas y aplicaciones para asistir a las personas encargadas de la administración, monitorización y control del correcto funcionamiento de los recursos de una red, tanto hardware como software, para proporcionar los servicios y cumplir los objetivos requeridos a la red.

Para el Network Management existe un protocolo clásico llamado SNMP (Simple Network Management Protocol) que se desarrolló a finales de la década de los 80. Es un protocolo muy extendido en el mercado, incluido de serie en la mayoría de componentes disponibles de una red tales como routers, servidores, switchers, impresoras, PLCs... etc.

Por otro lado, con la tecnología de hoy en día ha aparecido el *Internet of Things* que consiste la interconexión digital de todos los aparatos y dispositivos a nuestro alcance a través de Internet. Este concepto ha hecho replantearse las comunicación y conexión entre dispositivos denominada M2M.

En este marco del Internet of Things, CoAP (Constrained Application Protocol) es un protocolo muy reciente de la capa de aplicación, aprobado por la IETF a mediados de 2014, que permite la comunicación entre dispositivos a través de Internet. Este protocolo, con bases similares a HTTP, ha sido ideado para permitir la comunicación entre dispositivos con pocos recursos ya sea de poco espacio de memoria o con pequeña alimentación.

Este proyecto pretende el estudio, tanto teórico como práctico, de ambos protocolos para realizar una comparación y poder determinar los usos más adecuados de cada uno para una red de comunicación como la que, por ejemplo, se puede encontrar en una red eléctrica.

Metodología

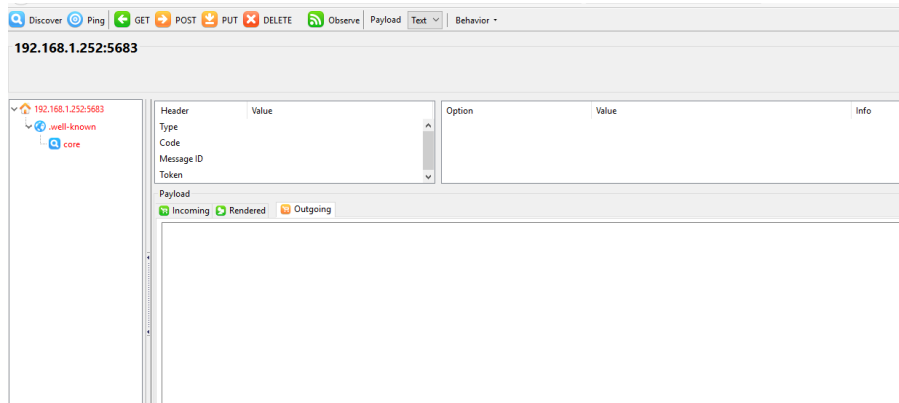
Para este proyecto se realizó una gran parte de estudio teórico de ambos protocolos. Investigación online, en la base de datos de la IETF, lectura de los RFCs, libros sobre el tema para recopilar información, estudiar y entender las características, normas y el funcionamiento de ambos protocolos.

La parte práctica del SNMP se ha desarrollado en el Laboratorio de Automatización donde se dispone de los componentes y programas necesarios para su implementación. Se ha utilizado la herramienta TIA Portal V13 disponible. El programa de serie no permite

la implantación de este protocolo, por lo que para poder operar con él hizo falta la descarga e implementación de una librería específica proporcionada por Siemens (los desarrolladores de TIA Portal) que se puede encontrar en el siguiente link:

[Link librería SNMP TIA Portal](#)

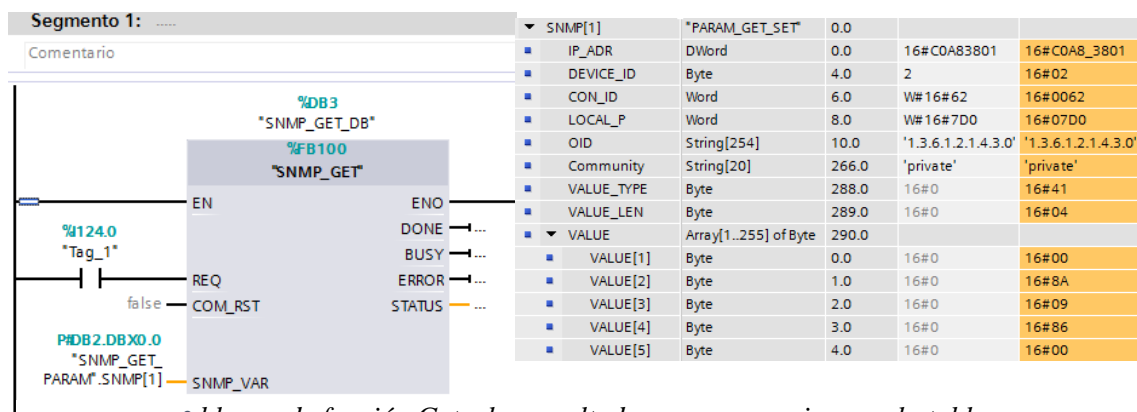
Para la parte de CoAP se ha utilizado la herramienta Copper (Cu), un *Add-On* para el navegador Mozilla Firefox desarrollado como un proyecto por Matthias Kovatsch de la universidad ETH Zurich. Este *Add-On* permite el control de cualquier elemento a través CoAP. Simplemente introduciendo una URI de un servidor CoAP (coap://...) convierte el navegador en una interfaz que permite interactuar con dicho servidor.



1 Interfaz Copper (Cu) para CoAP

Resultados

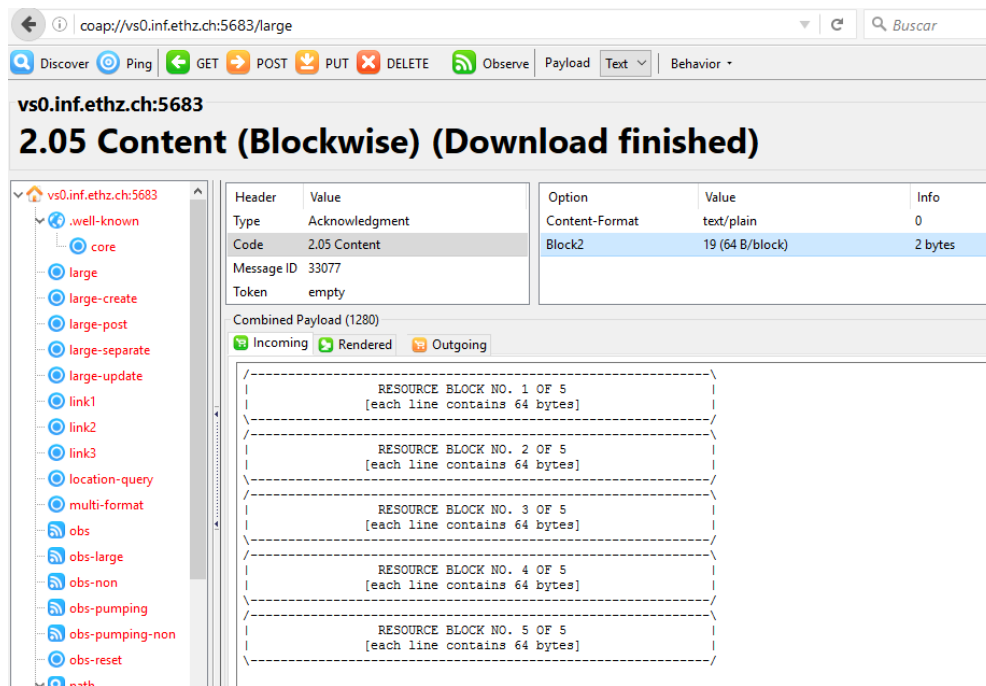
SNMP: En la parte teórica se analizó las mejoras y evolución que el protocolo fue adquiriendo a lo largo de sus tres versiones existentes. Destacando su variación de funciones, formato de los mensajes y, sobretodo, la mejora en seguridad, parte más deficiente de las primeras versiones y principal razón del desarrollo de la última y más reciente SNMPv3.



2 bloque de función Get y los resultados que proporciona en la tabla

En el TIA Portal se probaron las diferentes funciones como el caso de la figura 2 con el bloque GET y los resultados obtenidos en este caso de la variable IpInReceives.

CoAP: En la parte teórica se analizó el protocolo, sus diferentes métodos, códigos de respuesta, proxys y forma de enviar mensajes, a parte de su seguridad.



3 Prueba función GET con Copper para CoAP

En la parte práctica se probaron las diferentes funciones a través de Copper desglosando los resultados a través de la información que Copper muestra de cada mensaje recibido. Como un ejemplo, se puede apreciar en la figura 3 los valores de tipo de mensaje, Message ID, Token y contenido del mensaje que se obtuvieron tras realizar una función GET. Valores que permiten interpretar el funcionamiento del intercambio de información con este protocolo.

Conclusiones

Tras analizar ambos protocolos se pudo comprobar que, en lo que *Network Management* se refiere, las funciones que ambos pueden realizar son muy similares, aunque ambos protocolos son radicalmente opuestos.

El SNMP, por su parte, es un protocolo muy clásico y rígido. Casi todo en él está determinado y normalizado, haciéndolo poco propicio a mejoras o incorporación de nuevas tecnologías. No obstante, esto a su vez es su mayor ventaja, el hecho de llevar 20 años como el protocolo de referencia para el *Network Management* hace que este muy extendido y que casi todos los componentes del mercado lo incorporen de serie, haciendo muy fácil la adhesión de componentes a una red ya existente y el “entendimiento” entre redes independientes.

El CoAP, en cambio, es todo lo contrario. Su novedad y estado casi aun de desarrollo lo hace mucho más flexible, permitiendo que el funcionamiento y control de una red sea mucho más modificable y personalizable a los gustos del programador. Por el contrario,

su falta de normalización hace mucho más complicado la interconexión de redes diferentes o la implementación de un elemento externo.

Por todo esto se concluye que el uso de uno u otro protocolo depende principalmente del uso que se le vaya a dar y del gusto del programador. Si se pretende controlar una red de comunicación ya existente probablemente lo más sensato sea utilizar SNMP, pero si por el contrario se pretende construir una red de cero, el CoAP permite una mayor personalización del comportamiento de dicha red y una proyección al futuro del Internet of Things que puedan interesar al usuario.

Referencias

- [1] Mauro, Douglas R. & Schmidt, Kevin J., (2001), *Essential SNMP*, Sebastopol, CA, USA: O'Reilly & Associates.
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Simple_Network_Management_Protocol
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Constrained_Application_Protocol
- [4] <https://tools.ietf.org/html/rfc7252>
- [5] <https://tools.ietf.org/html/rfc3414>
- [6] <https://tools.ietf.org/html/rfc3415>
- [7] <https://tools.ietf.org/html/rfc3416>
- [8] <https://tools.ietf.org/html/rfc3417>
- [9] <https://tools.ietf.org/html/rfc3418>
- [10] <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/mkovatsc-2011-dcross-copper.pdf>

SNMP VS COAP IN ELECTRIC DISTRIBUTION SYSTEMS

Author: Pablo Maceda Dal-Re

Director: José Antonio Rodríguez Mondéjar

Collaborating Organization: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

PROJECT'S ABSTRACT

Introduction

Network Management is a service that uses a variety of protocols, tools and applications to assist the individuals in charge of managing and controlling the proper function of the resources of a communications network, hardware and software wise, to be able to achieve the goals intended for the network.

For Network Management there is a classic protocol called SNMP (Simple Network Management Protocol) that was developed towards the end of the 1980s decade. This protocol is widely spread across the market and it is included in most of the devices of a network such as routers, servers, switches, printers, PLCs... etc.

On the other hand, with today's technology *Internet of things* is a growing concept that refers to the digital interconnection of all devices around us through the internet. This concept has made expert reevaluate M2M connections and communication.

In the context of Internet of Things, CoAP (Constrained Application Protocol) is a very recently developed protocol of the application layer, approved in 2014 by the IETF, that allows communication between devices through internet. This protocol, with foundations similar to HTTP, has been developed focused on devices with small resources such a low power source or a small amount of memory space.

This project's objective is the study, theoretical and practical, of both protocol to end up making a comparison and determining the best uses for each one of them in a network communication such as the one you can find in an electric distribution system.

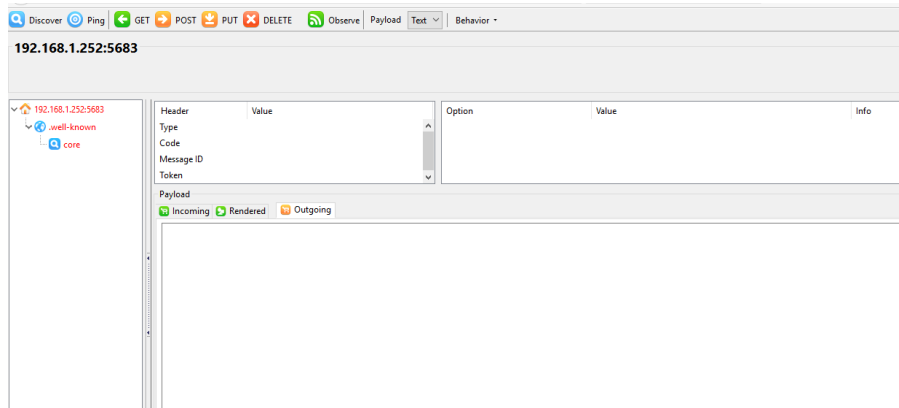
Methodology

For this projects a lot of theoretical study of both protocols was made. Through online investigation, IETF database, RFC reading, specialised books to be able to gather information and understand the rules, characteristics and function of both protocols.

For the practical part, SNMP was tested in the automatization laboratory where the devices and software for its implementation is available. TIA Portal V13 program has been used for SNMP. The program initially did not have tools for SNMP implementation but a specific library developed by Siemens was developed. Such library can be downloaded from the following link:

[SNMP TIA Portal library](#)

For CoAP the Copper (Cu) tool was used. Copper is a Mozilla Firefox Add-On developed as project by Matthias Kovatsch, an Internet of Things researcher from ETH Zurich university. This Add-On allows the user to control a CoAP server. Simply by writing a CoAP server URI (coap://...) in the browsers navigation bar it transforms the browser in an interface to allow you to communicate to such server.



4 Copper (Cu) interface for CoAP

Results

SNMP: In the theoretical study, the evolution and upgrades made through every one of its three versions was explained. Keen specially in the variation of functions, message format and the security upgrades, being security the main reason why their most recent version (SNMPv3) was developed.

Segmento 1:

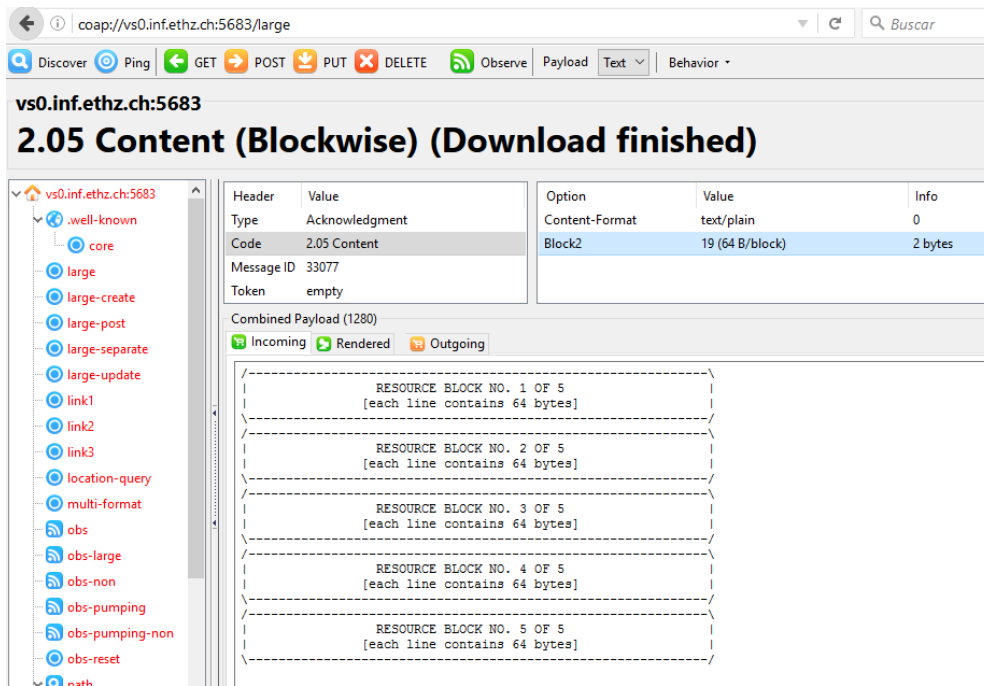
Comentario

SNMP[1]	*PARAM_GET_SET*	0.0		
IP_ADR	DWord	0.0	16#C0A83801	16#C0A8_3801
DEVICE_ID	Byte	4.0	2	16#02
CON_ID	Word	6.0	W#16#62	16#0062
LOCAL_P	Word	8.0	W#16#7D0	16#07D0
OID	String[254]	10.0	'1.3.6.1.2.1.4.3.0'	'1.3.6.1.2.1.4.3.0'
Community	String[20]	266.0	'private'	'private'
VALUE_TYPE	Byte	288.0	16#0	16#41
VALUE_LEN	Byte	289.0	16#0	16#04
VALUE	Array[1..255] of Byte	290.0		
VALUE[1]	Byte	0.0	16#0	16#00
VALUE[2]	Byte	1.0	16#0	16#8A
VALUE[3]	Byte	2.0	16#0	16#09
VALUE[4]	Byte	3.0	16#0	16#86
VALUE[5]	Byte	4.0	16#0	16#00

5 function block Get y results given by the table

In TIA Portal different functions were tested like the one in figure 2 with the GET block and the results were obtained in the correspondent table, like the variable IpInRecieves that we can see here.

CoAP: For the theoretical part the protocol was analysed stating its different functions, ways of sending messages and protocol security.



6 GET function test with Copper for CoAP

In the practical part all different functions were tested through Copper analysing the results giving by the Copper application. As can be seen in image 3, in Copper you would get in the command window the message type, message id, token and payload of the message after executing and option, allowing you to analyse the protocols information exchange methods.

Conclusions

After analysing both protocols, Network Management wise, the functions and request that both protocols can stand are very similar despite the fact that this protocols are very far apart from each other.

SNMP is a very classic and closed protocol. Most of it has been regulated and normalised making it very rigid for future improvements or modern technologies implementations. However, this becomes a huge advantage for SNMP, making it the main protocol for 20 plus years it has been very widely spread and it is configured as a default in most of the market devices for communication networks. This makes it very convenient for adding an element to an existing network or connecting independent networks together as it is very easy for independent components to understand each other.

CoAP, on the other hand, is pretty much the opposite. As his short life and still developing state makes it very flexible, allowing the user to modify and customize the control and functioning o f a network. However, its lack of boundaries and customization opportunities makes network interconnection much more difficult.

Therefore, it is concluded that the usage of one or the other protocol depends on the use needed and personal preferences. If the intention is to manage an existing network

probably SNMP is the most suiting protocol as all the components will be able to implement it. However, if you intend to build a network from scratch CoAP allows you to customize the behaviour of the network and allows more future development as Internet of Things develops.

References

- [1] Mauro, Douglas R. & Schmidt, Kevin J., (2001), *Essential SNMP*, Sebastopol, CA, USA: O'Reilly & Associates.
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Simple_Network_Management_Protocol
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Constrained_Application_Protocol
- [4] <https://tools.ietf.org/html/rfc7252>
- [5] <https://tools.ietf.org/html/rfc3414>
- [6] <https://tools.ietf.org/html/rfc3415>
- [7] <https://tools.ietf.org/html/rfc3416>
- [8] <https://tools.ietf.org/html/rfc3417>
- [9] <https://tools.ietf.org/html/rfc3418>
- [10] <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/mkovatsc-2011-dcross-copper.pdf>