

Model Checking a Generic Framework for Static Context Header Compression and Fragmentation (SCHC)

Valeria Valdés

NIC Chile Research Labs, Universidad de Chile, Chile

valeria@niclabs.cl

Abstract

The purpose of this investigation is to verify that the communication Static Context Header Compression and fragmentation (SCHC) framework fulfills the property of packet order and integrity. The standard will be modeled by state machines that represents the behaviour of the generic version and the LoRaWAN profile of SCHC.

1 Introducción

Internet de las cosas, IoT de *Internet of Things*, se refiere a dispositivos físicos conectados a internet. Estos dispositivos están constantemente enviando una gran cantidad de datos a la red.

Para la conexión y envío de datos entre los dispositivos y hacia internet se utilizan redes LPWAN (Low-Power Wide Area Networks), que son un tipo de comunicación inalámbrica diseñada para conectar una gran cantidad de dispositivos IoT en una amplia área de cobertura utilizando poca energía.

SCHC (Static Context Header Compression and Fragmentation) es un estándar que describe la compresión y fragmentación de *headers* de los paquetes en redes LPWAN. Este estándar se puede adaptar a cualquier tecnología LPWAN.

La verificación de modelos o *Model checking* nos permite describir el comportamiento de un sistema y verificar propiedades sobre el mismo [Baier2008]. Para esto, se utilizan máquinas de estados, estas consisten en un conjunto de estados que mediante una función de transición determinan el estado de un sistema en un determinado instante.

Copyright © 2020 for this paper by authors. Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

In: Proceedings of the IV School of Systems and Networks (SSN 2020), Vitória, Brazil, December 14-15, 2020. Published at <http://ceur-ws.org>.

El propósito de esta investigación es realizar model checking sobre el estándar SCHC, con el objetivo de verificar propiedades de orden e integridad de los paquetes enviados, tanto para su versión genérica como para el perfil LoRaWAN.

2 Metodología

Para realizar model checking sobre SCHC el primer paso es construir el modelo que representa el comportamiento de la versión general de SCHC. Las máquinas de estado son utilizadas para representar protocolos de comunicación. El *RFC8724* que describe SCHC [Min2020], indica las máquinas de estado para los tres modos de transmisión: No-ACK, ACK-Always y ACK-on-Error, tanto para el dispositivo que envía datos como para el que los recibe.

Las propiedades que se quieren verificar en el modelo corresponden a verificar que los paquetes llegan en orden, que el sistema no queda en deadlock y en el caso de que ocurra, saber la probabilidad de se llegue a este estado.

Los modelos serán implementados en Promela, lenguaje que permite realizar model checking y así verificar si las propiedades definidas anteriormente se cumplen.

Además, se construirá la máquina de estado para representar el perfil LoRaWAN de SCHC, para verificar que las propiedades que se cumplen en el modelo genérico, también se cumplen en el perfil LoRaWAN de SCHC.

3 Conclusiones y trabajo futuro

Finalizado el modelamiento y verificación de las propiedades en el modelo genérico y el perfil de LoRaWAN, se espera encontrar que ambos modelos cumplen las mismas propiedades.

Como trabajo futuro queda optimizar los modelos, para esto, se pueden buscar optimizaciones sobre las máquinas de estados y así disminuir el tiempo de cómputo necesario para realizar model checking sobre los modelos.

Agradecimientos

Este trabajo es financiado por ANID FONDECYT 1201893.

References

- [Min2020] Minaburo, A., Toutain, L., Gomez, C., Barthel, D., and JC. Zúñiga, "SCHC: Generic Framework for Static Context Header Compression and Fragmentation", RFC 8724, DOI 10.17487/RFC8724, April 2020.
- [Baier2008] Christel Baier and Joost-Pieter Katoen. 2008. Principles of Model Checking (Representation and Mind Series). The MIT Press.