

“REDES AD-HOC EN NS-3”

Trabajo Preparatorio N°13
Laboratorio de Comunicaciones Inalámbricas

Melanny Cecibel Dávila Pazmiño
Ingeniería en Telecomunicaciones
Facultad de Eléctrica y Electrónica
Quito, Ecuador
melanny.davila@epn.edu.ec

Abstract—El software NS-3 es un simulador de red de eventos discretos destinado principalmente a la investigación y el uso educativo, por lo que en este caso se implementará una red Ad-Hoc en dicho simulador; para ello es importante comprender el proceso de creación y el envío de paquetes usando el protocolo OLSR y algunas aplicaciones de dicha red.

Index Terms—NS-3, red Ad-Hoc, Linux, aplicaciones, .

I. INTRODUCCIÓN

El protocolo de enrutamiento de estado de enlace optimizado (OLSR) es un protocolo de enrutamiento IP optimizado para redes móviles ad hoc, que también se puede utilizar en otras redes inalámbricas ad hoc. OLSR es un protocolo de enrutamiento de estado de enlace proactivo, que utiliza mensajes de saludo y control de topología (TC) para descubrir y luego difundir información de estado de enlace a través de la red móvil ad hoc. Los nodos individuales utilizan esta información de topología para calcular los destinos del próximo salto para todos los nodos de la red utilizando las rutas de reenvío del salto más corto.

II. OBJETIVOS

- Profundizar los conocimientos del simulador ns-3 y su aplicación en redes inalámbricas.
- Simular una red Ad-Hoc en ns-3.
- Conocer la aplicación del protocolo OLSR en las redes Ad-Hoc

III. CUESTIONARIO

A. *Consulte acerca de los tipos de mensajes, proceso de creación de rutas y envío de paquetes usando el protocolo OLSR.*

1) *Mensajes Hello*: OLSR utiliza mensajes de “Hello” para encontrar sus vecinos de un salto y sus vecinos de dos saltos a través de sus respuestas. A continuación, el remitente puede seleccionar sus relés multipunto (MPR) en función del nodo de un salto que ofrece las mejores rutas a los dos nodos de salto. Cada nodo tiene también un conjunto de selectores MPR, que enumera los nodos que lo han seleccionado como nodo MPR [1].

2) *Mensajes Topology control (TC)*: OLSR utiliza mensajes de control de topología (TC) junto con el reenvío de MPR para difundir información de vecinos a través de la red. Los mensajes de asociación de host y red (HNA) son utilizados por OLSR para difundir anuncios de rutas de red de la misma manera que los mensajes TC anuncian rutas de host [1].

3) *Creación de rutas*: OLSR se comunica utilizando un formato de paquete unificado para todos los datos relacionados al protocolo. El propósito de esto es facilitar la extensibilidad del protocolo sin romper la compatibilidad con versiones anteriores. Esto también proporciona una manera fácil de llevar a cuentas diferentes “tipos” de información en una sola transmisión, y por lo tanto para una implementación dada para optimizar y utilizar el tamaño de marco máximo proporcionado por la red. Estos paquetes están incrustados en datagramas UDP para transmisión a través de la red.

Cada vez que aparece un enlace, es decir, cada vez que se activa una tupla de enlace creado, se debe crear la tupla vecina asociada, si aún no existe, con los siguientes valores:

- N_neighbor_main_addr = dirección principal de
- L_neighbor_iface_addr

Cada vez que cambia un enlace, es decir, cada vez que la información de una tupla de enlace se modifica, el nodo debe asegurarse de que el N_status de la tupla vecina asociada respeta la propiedad. Cada vez que se elimina un enlace, es decir, cada vez que una tupla de enlaces se elimina, la tupla vecina asociada debe eliminarse si ya no tiene ninguna tupla de enlace asociada.

4) *Envío de paquetes*: El algoritmo de reenvío predeterminado, como se indica en [1], es el siguiente:

- 1) Si no se detecta la dirección de la interfaz del remitente del mensaje en la vecindad simétrica de 1 salto del nodo, el algoritmo de reenvío debe detenerse silenciosamente aquí (y el mensaje no debe reenviarse).
- 2) Si existe una tupla en el conjunto duplicado donde:
 - D_addr == Originator Address
 - D_seq_num == Message Sequence Number

Entonces, el mensaje se considerará más adelante para su reenvío si y solo si: D_retransmitted es falso, y la (dirección de la) interfaz que recibió el mensaje no está incluido entre las direcciones en D_iface_list

- 3) De lo contrario, si dicha entrada no existe, el mensaje es considerado para su reenvío en el futuro. Si después de esos pasos, el mensaje no se considera para reenviar, entonces el procesamiento de esta sección se detiene (es decir, los pasos 4 a 8 son ignorados), de lo contrario, si todavía se considera para el reenvío, se utiliza el siguiente algoritmo:
- 4) Si la dirección de la interfaz del remitente es una dirección de interfaz de un selector de MPR de este nodo y si el tiempo de vida del mensaje es mayor que '1', el mensaje debe ser retransmitido (como se describe más adelante en los pasos 6 a 8).
- 5) Si existe una entrada en el conjunto duplicado, en la misma fuente dirección y el mismo número de secuencia de mensaje, la entrada es actualizada de la siguiente manera:
 - D_time = tiempo actual + DUP_HOLD_TIME.
 - La interfaz de recepción (dirección) se agrega a D_iface_list.
 - D_retransmitted se establece en verdadero si y solo si el mensaje se retransmitirá de acuerdo con el paso 4.

De lo contrario, una entrada en el conjunto duplicado se registra con:

- D_addr = Dirección de origen
- D_seq_num = Número de secuencia del mensaje
- D_time = hora actual + DUP_HOLD_TIME.
- D_iface_list contiene la dirección de la interfaz receptora.
- D_retransmitted se establece en verdadero si y solo si el mensaje se retransmitirá de acuerdo con el paso 4.

Si, y solo si, de acuerdo con el paso 4, el mensaje debe ser retransmitido entonces:

- 6) El TTL del mensaje se reduce en uno.
- 7) El número de saltos del mensaje aumenta en uno.
- 8) El mensaje se difunde en todas las interfaces.

B. Consulte algunas aplicaciones de las redes Ad-Hoc

A modo general las redes Ad-Hoc, según su tipo de aplicación, se pueden clasificar de la siguiente manera:

- 1) Mobile Ad-Hoc Networks (MANETS): son un tipo de wireless Ad-Hoc networks que forman una malla enrutable; se trata de una red de dispositivos conectados por wireless y que poseen propiedades de auto-configuración y cierta movilidad debido a que se encuentran montados en plataformas móviles [2].
- 2) Vehicular Ad-Hoc Networks (VANETS): se pueden considerar como una derivación de las redes móviles Ad-hoc (MANET, Mobile Ad hoc Network); en una VANET cada vehículo se define como un nodo de la red y está equipado con una unidad de comunicación a bordo OBU (OnBoard Unit) [2]. Las redes vehiculares ad hoc (VANET) tienen un gran potencial para generar aplicaciones dirigidas a aumentar la seguridad en el tráfico.

La interacción entre los vehículos y la infraestructura permite la comunicación en tiempo real, lo que a su vez permite proveer información a los conductores en situaciones peligrosas y evitar accidentes [3].

- 3) Redes Inalámbricas Mesh: es una red en malla implementada sobre una red inalámbrica LAN, es decir, son redes con topología de infraestructura pero que permiten unirse a la red a dispositivos que a pesar de estar fuera del rango de cobertura de los puntos de acceso están dentro del rango de cobertura de alguna tarjeta de red (TR) que directamente o indirectamente está dentro del rango de cobertura de un punto de acceso (PA) [4].
- 4) Red de sensores: es una red de ordenadores pequeños, equipados con sensores; sus nodos pueden actuar de emisores, receptores o enrutadores de la información [2]. Sin embargo, hay que el nodo recolector (también denominado sink node), que es el nodo que recolecta la información y por el cual se recoge la información generada normalmente en tiempo discreto [4].

REFERENCES

- [1] T. H. Clausen y P. Jacquet, "Optimized Link State Routing Protocol (OLSR)", Internet Engineering Task Force, Request for Comments RFC 3626, oct. 2003. doi: 10.17487/RFC3626.
- [2] "Redes Ad-Hoc.pdf". <http://profesores.elo.utfsm.cl/agv/elo322/1s14/projects/reports/G16/Redes%20Ad-Hoc.pdf> (accedido ago. 29, 2021).
- [3] A. Orozco, G. Ramírez, y R. Michoud, "Redes vehiculares Ad-hoc: aplicaciones basadas en simulación", Ingenium, vol. 6, p. 11, jun. 2012, doi: 10.21774/ing.v6i12.51.
- [4] "Ad-hoc", Manejo de Redes, feb. 25, 2015. <https://manejoderedes6203.wordpress.com/1-1-configura-el-acceso-a-los-recursos-de-la-red-inalambrica-a-traves-de-las-herramientas-que-proveen-los-dispositivos-de-red/ad-hoc/> (accedido ago. 29, 2021).