

Laboratorio

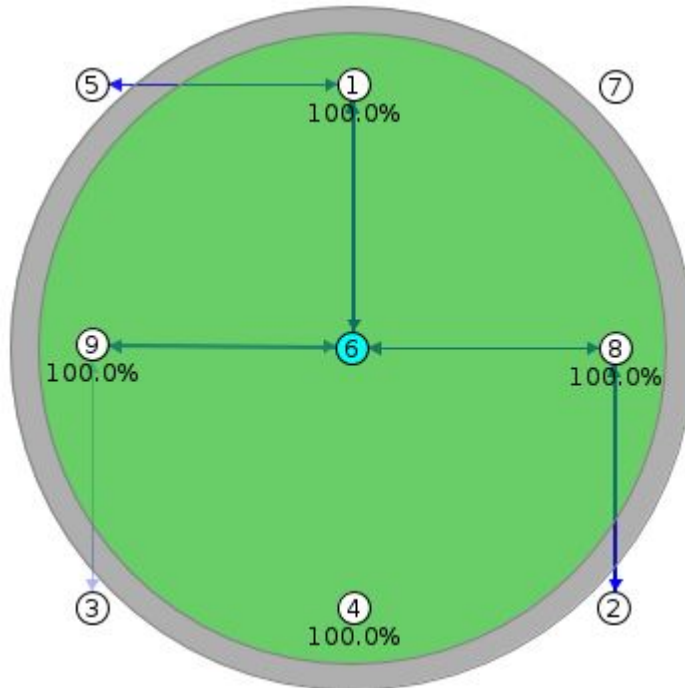
3

RSI - 2015

Actividad 1

1) Tiempos de respuesta

Observando los tiempos de respuesta de los motes al ping, es notoria la diferencia entre el border-router y el resto de los motes de la red, siendo del orden de las 100 veces más lenta para el mote 2 y 3, los cuales son los más lejanos al border-router.



Mote 2 (unicast-receiver):

```
user@instant-contiki:~/contiki/examples/rsi/lab03/rpl-border-router$ ping6 aaaa::212:7402:2:202
PING aaaa::212:7402:2:202(aaaa::212:7402:2:202) 56 data bytes
64 bytes from aaaa::212:7402:2:202: icmp_seq=1 ttl=61 time=1224 ms
64 bytes from aaaa::212:7402:2:202: icmp_seq=5 ttl=61 time=5401 ms
```

Mote 1 (border-router):

```
user@instant-contiki:~/contiki/examples/rsi/lab03/rpl-border-router$ ping6 aaaa::212:7401:1:101
PING aaaa::212:7401:1:101(aaaa::212:7401:1:101) 56 data bytes
64 bytes from aaaa::212:7401:1:101: icmp_seq=1 ttl=64 time=21.8 ms
64 bytes from aaaa::212:7401:1:101: icmp_seq=2 ttl=64 time=41.1 ms
```

2) Valores del TTL (Time To Live)

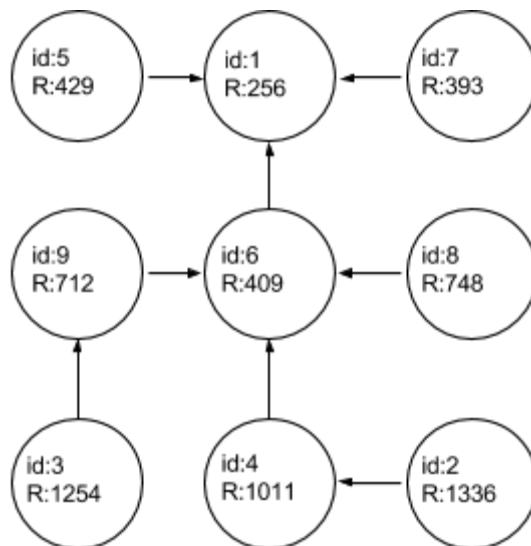
Para el caso del border router el valor es 64, y para el caso del mote 2 llega con un valor de 61, lo cual es coherente ya que ha realizado 3 hops más para alcanzar dicho mote.

Actividad 2

1. y 2.

Al comenzar la simulación sin tener el border-router conectado, el resto de los motes mandan paquetes DIS (DODAG Information Solicitation), buscando el DODAG. Al momento de conectar el border-router, este envía paquetes DIO (DODAG Information Object), los cuales contienen el prefijo de la red. El resto de los motes, al recibir el DIO, obtienen el prefijo de la red y seleccionan su padre, al que le envían un mensaje DAO (Destination Advertisement Object) para indicar los nodos alcanzables desde el.

La red, con la selección de padres queda configurada de la siguiente manera:



3. En las siguientes imágenes se aprecia un paquete enviado desde el mote 5, con destino al mote 2, el cual pasa por el root (mote 1), luego es enviado al mote 6,

Mote 5 al 1:

2328	00:28.333	5	1	83: 15.4 D 0012:7405:0005:0505 ...
IEEE 802.15.4 DATA 26				
From ABCD/0012:7405:0005:0505 to ABCD/0012:7401:0001:0101				
IPv6				
IPv6 UDP TC = 0 FL: 0				
From AAAA:0000:0000:0000:0212:7405:0005:0505 to				
AAAA:0000:0000:0000:0212:7402:0002:0202				
Payload (19 bytes)				
04D204D2 0013F3FE 4D657373 61676520 323600Message 26.				

Mote 1 al 6:

2393	00:28.666	1	6	71: 15.4 D 0012:7401:0001:0101 0012:74...
IEEE 802.15.4 DATA 26				
From ABCD/0012:7401:0001:0101 to ABCD/0012:7406:0006:0606				
IPHC HC-06				
tf = 3 nhc = false hlim = 0 cid = 1 sac = 1 sam = 1 MCast = 0 dac = 1 dam = 1				
Contexts: sci=0 dci=0				
IPv6 0 TC = 0 FL: 0				
From AAAA:0000:0000:0000:0212:7405:0005:0505 to				
AAAA:0000:0000:0000:0212:7402:0002:0202				
Payload (27 bytes)				
11006304 801E0001 04D204D2 0013F3FE 4D657373 ..c.....Mess				
61676520 323600 age 26.				

Mote 6 al 4:

2402	00:28.762	6	1,4	71: 15.4 D 0012:7406:0006:0606 0012:74...
IEEE 802.15.4 DATA 86				
From ABCD/0012:7406:0006:0606 to ABCD/0012:7404:0004:0404				
IPHC HC-06				
tf = 3 nhc = false hlim = 0 cid = 1 sac = 1 sam = 1 MCast = 0 dac = 1 dam = 1				
Contexts: sci=0 dci=0				
IPv6 0 TC = 0 FL: 0				
From AAAA:0000:0000:0000:0212:7405:0005:0505 to				
AAAA:0000:0000:0000:0212:7402:0002:0202				
Payload (27 bytes)				
11006304 801E9301 04D204D2 0013F3FE 4D657373 ..c.....Mess				
61676520 323600 age 26.				

Mote 4 al 2:

```
2662      00:31.540  4      2      63: 15.4 D 0012:7404:0004:0404 0012:74.
IEEE 802.15.4 DATA 78
From ABCD/0012:7404:0004:0404 to ABCD/0012:7402:0002:0202
IPHC HC-06
tf = 3 nhc = false hlim = 0 cid = 1 sac = 1 sam = 1 MCast = 0 dac = 1 dam = 3
Contexts: sci=0 dci=0
IPv6 0 TC = 0 FL: 0
From AAAA:0000:0000:0000:0212:7405:0005:0505 to
AAAA:0000:0000:0000:0012:7402:0002:0202

Payload (27 bytes)
11006304 801EF303 04D204D2 0013F3FE 4D657373 ...c.....Mess
61676520 323600                                age 26.
```

4.

En la siguiente figura puede observarse un paquete enviado originalmente desde el mote 6 al mote 2, el cual está pasando del mote 1 al 7. Al analizar el paquete puede verse los valores de sac (Source Address Compression) sam (Source Address Mode) en 1, al igual que dac (Source Address Compression) y dam (Destination Address Compression) lo cual indica que se obviaron los primeros 64 bits de ambas direcciones.

```
IEEE 802.15.4 DATA 75
From ABCD/0012:7401:0001:0101 to ABCD/0012:7407:0007:0707
IPHC HC-06
tf = 3 nhc = false hlim = 0 cid = 1 sac = 1 sam = 1 MCast = 0 dac = 1 dam = 1
Contexts: sci=0 dci=0
IPv6 0 TC = 0 FL: 0
From AAAA:0000:0000:0000:0212:7406:0006:0606 to AAAA:0000:0000:0000:0212:7402:0002:0202

Payload (27 bytes)
11006304 801E0001 04D204D2 0013F1FC 4D657373 ...c.....Mess
61676520 333500                                age 35.
```

5.

6	1	101: 0x71CCBFCD AB040404 00047412 00060606 00067412 00C0A002 AE7EF500
4	6	5: 0x0200BFC4 F8
6	1,4	84: 0x71CCC0CD AB040404 00047412 00060606 00067412 00E0A002 AE0D6565

El 00C0 indica encabezado de fragmentación indicando que es el primero 11000xxx=Ch (5ta columna), y el E0h indica los subsecuentes paquetes. El tag obtenido a partir del primer fragmento es utilizado para identificar las subsecuentes partes, por lo que no es necesario especificar direcciones (el 6565h de la 7ma columna ya es el payload).