

MEMORIA PRÁCTICA 6: B.A.T.M.A.N.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ARRANQUE DEL PROTOCOLO B.A.T.M.A.N.

PREGUNTA 1

PREGUNTA 2

PREGUNTA 3

PREGUNTA 4

PREGUNTA 5

PREGUNTA 6

PREGUNTA 7

2. ARRANCAR BATMAND EN TODOS LOS NODOS

PREGUNTA 1

PREGUNTA 2

PREGUNTA 3

PREGUNTA 4

3. CAMBIO DE POSICIÓN DE NODOS

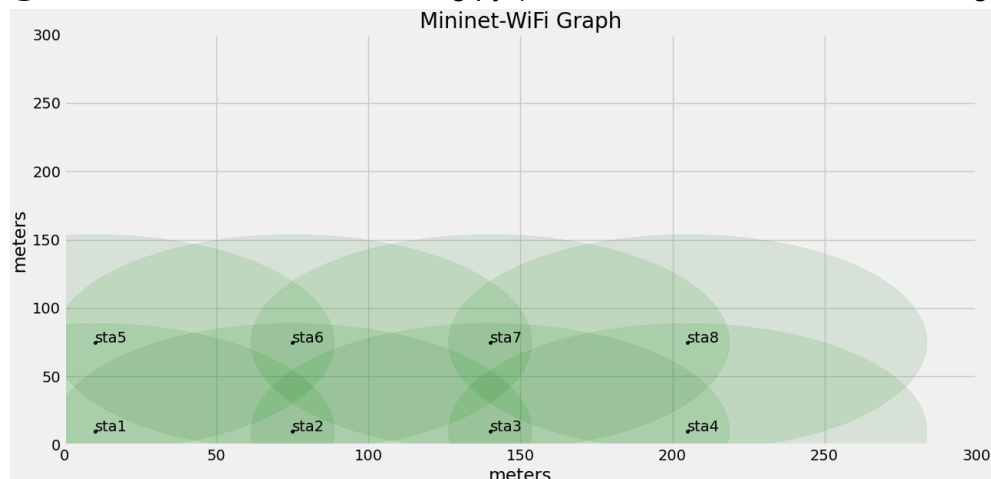
PREGUNTA 1

PREGUNTA 2

1. ARRANQUE DEL PROTOCOLO B.A.T.M.A.N.

COMANDO: user@machine:~\$ cd lab-routing/ (acceder al directorio lab-routing/)

COMANDO: user@machine:~\$ sudo ./manet-routing.py (arrancar el escenario manet-routing.py)



PREGUNTA 1

COMANDO: mininet-wifi> pingallfull (ejecutar la combinación de todos los pings posibles de esa topología)

```
*** Ping: testing ping reachability
sta1 -> sta2X X sta5X X X
sta2 -> sta1sta3X X sta6X X
sta3 -> X sta2sta4X X sta7X
sta4 -> X X sta3X X X sta8
sta5 -> sta1X X X sta6X X
sta6 -> X sta2X X sta5sta7X
sta7 -> X X sta3X X sta6sta8
sta8 -> X X X sta4X X sta7
```

PREGUNTA 2

COMANDO: user@machine:~\$ sudo ifconfig hwsim0 up (activar la interfaz hwsim0)

COMANDO: user@machine:~\$ sudo wireshark (arrancar wireshark desde la máquina real)

IMPORTANTE: Seleccionar la interfaz hwsim0 antes de iniciar la captura.

Iniciar una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Start

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta1 (arrancar una terminal para sta1)

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta2 (arrancar una terminal para sta2)

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta3 (arrancar una terminal para sta3)

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta4 (arrancar una terminal para sta4)

COMANDO: mininet-wifi> source start-01-04.cli (lanzar batmand en sta1, sta2, sta3 y sta4)

COMANDO: mininet-wifi> sta1 ping sta4 (realizar ping de sta1 a sta4)

```
PING 10.211.0.4 (10.211.0.4) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 10.211.0.4: icmp_seq=1 ttl=62 time=10.7 ms
64 bytes from 10.211.0.4: icmp_seq=2 ttl=62 time=10.2 ms
64 bytes from 10.211.0.4: icmp_seq=3 ttl=62 time=18.2 ms
64 bytes from 10.211.0.4: icmp_seq=4 ttl=62 time=5.41 ms
64 bytes from 10.211.0.4: icmp_seq=5 ttl=62 time=6.77 ms
64 bytes from 10.211.0.4: icmp_seq=6 ttl=62 time=10.5 ms
64 bytes from 10.211.0.4: icmp_seq=7 ttl=62 time=10.2 ms
64 bytes from 10.211.0.4: icmp_seq=8 ttl=62 time=8.94 ms
64 bytes from 10.211.0.4: icmp_seq=9 ttl=62 time=6.02 ms
64 bytes from 10.211.0.4: icmp_seq=10 ttl=62 time=5.85 ms
```

Detener una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Stop

Guardar captura de tráfico desde Wireshark: File ⇒ Save As... ⇒ batmand-01.pcapng

(Wireshark/tcpdump/... - pcap)

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark batmand-01.pcapng (abrir una captura de tráfico en wireshark)

PREGUNTA 3

Todos los OGMs se envían a la misma dirección IP destino (10.255.255.255) ya que sta1 está informando de su existencia, reenviando el resto de OGMs ya que los está recibiendo desde sta2, que es la siguiente estación a la que tiene que ir. De esta forma, hace que a todos los nodos cercanos a él les llegue esta información.

PREGUNTA 4

A continuación se muestran los paquetes correspondientes al envío de sta1 a su propio OGM, además de los reenvíos de OGMs que sta1 manda a sta2, sta3 y sta4, respectivamente:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3446	44.014227	10.211.0.1	10.255.255.255	BAT_BATMAN	100	Seq=1
Frame 3446: 100 bytes on wire (800 bits), 100 bytes captured (800 bits) Radiotap Header v0, Length 22 802.11 radio information IEEE 802.11 Data, Flags: Logical-Link Control Internet Protocol Version 4, Src: 10.211.0.1, Dst: 10.255.255.255 User Datagram Protocol, Src Port: 4305, Dst Port: 4305 B.A.T.M.A.N., Orig: 10.211.0.1 Version: 5 Flags: 0x00 0... .. = Unidirectional: Not set .0.. = DirectLink: Not set Time to Live: 50 Gateway Flags: 0x00 Download Speed: 64kbit Upload Speed: 8kbit Sequence number: 1 Gateway Port: 4306 Originator: 10.211.0.1 Received from: 10.211.0.1 Transmission Quality: 255 Number of HNAs: 0						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3445	43.997050	10.211.0.1	10.255.255.255	BAT_BATMAN	100	Seq=1
Frame 3445: 100 bytes on wire (800 bits), 100 bytes captured (800 bits) Radiotap Header v0, Length 22 802.11 radio information IEEE 802.11 Data, Flags: Logical-Link Control Internet Protocol Version 4, Src: 10.211.0.1, Dst: 10.255.255.255 User Datagram Protocol, Src Port: 4305, Dst Port: 4305 B.A.T.M.A.N., Orig: 10.211.0.2 Version: 5 Flags: 0x40, DirectLink 0... .. = Unidirectional: Not set .1.. = DirectLink: Set Time to Live: 49 Gateway Flags: 0x00 Download Speed: 64kbit Upload Speed: 8kbit Sequence number: 1 Gateway Port: 4306 Originator: 10.211.0.2 Received from: 10.211.0.2 Transmission Quality: 0 Number of HNAs: 0						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3649	46.230330	10.211.0.1	10.255.255.255	BAT_BATMAN	100	Seq=3
Frame 3649: 100 bytes on wire (800 bits), 100 bytes captured (800 bits) Radiotap Header v0, Length 22 802.11 radio information IEEE 802.11 Data, Flags: Logical-Link Control Internet Protocol Version 4, Src: 10.211.0.1, Dst: 10.255.255.255 User Datagram Protocol, Src Port: 4305, Dst Port: 4305 B.A.T.M.A.N., Orig: 10.211.0.3 Version: 5 Flags: 0x00 0... .. = Unidirectional: Not set .0.. = DirectLink: Not set Time to Live: 48 Gateway Flags: 0x00 Download Speed: 64kbit Upload Speed: 8kbit Sequence number: 3 Gateway Port: 4306 Originator: 10.211.0.3 Received from: 10.211.0.2 Transmission Quality: 1 Number of HNAs: 0						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3934	49.307874	10.211.0.1	10.255.255.255	BAT_BATMAN	100	Seq=6
Frame 3934: 100 bytes on wire (800 bits), 100 bytes captured (800 bits) Radiotap Header v0, Length 22 802.11 radio information IEEE 802.11 Data, Flags: Logical-Link Control Internet Protocol Version 4, Src: 10.211.0.1, Dst: 10.255.255.255 User Datagram Protocol, Src Port: 4305, Dst Port: 4305 B.A.T.M.A.N., Orig: 10.211.0.4 Version: 5 Flags: 0x00 0... .. = Unidirectional: Not set .0.. = DirectLink: Not set Time to Live: 47 Gateway Flags: 0x00 Download Speed: 64kbit Upload Speed: 8kbit Sequence number: 6 Gateway Port: 4306 Originator: 10.211.0.4 Received from: 10.211.0.2 Transmission Quality: 1 Number of HNAs: 0						

Como se puede ver en el mensaje en el que sta1 envía su propio OGM, el periodo de creación de un OGM con un nuevo número de secuencia es de aproximadamente 1 segundo, además de tener un valor inicial de TTL de 50 y una calidad de servicio de 255, ya que es un OGM recién creado.

En el caso de los mensajes enviados por sta1 que reenvían otro OGM, el valor del TTL va decrementando en una unidad. Por eso mismo, el valor de TTL en los mensajes que sta1 reenvía otro OGM que no es el suyo es menor de 50, ya que han sido reenviados por varios nodos antes de llegar a su destino final.

PREGUNTA 5

COMANDO: root@machine:# ps -ef | grep batmand | grep sta1 (filtrar proceso de batmand en sta1)

COMANDO: root@machine:# kill 5721 (matar proceso de batmand en sta1)

COMANDO: root@machine:# ps -ef | grep batmand | grep sta2 (filtrar proceso de batmand en sta2)

COMANDO: root@machine:# kill 5727 (matar proceso de batmand en sta2)

COMANDO: root@machine:# ps -ef | grep batmand | grep sta3 (filtrar proceso de batmand en sta3)

COMANDO: root@machine:# kill 5733 (matar proceso de batmand en sta3)

COMANDO: root@machine:# ps -ef | grep batmand | grep sta4 (filtrar proceso de batmand en sta4)

COMANDO: root@machine:# kill 5739 (matar proceso de batmand en sta4)

COMANDO: root@machine:# batmand sta1-wlan0 (lanzar batmand en sta1)

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta1)

```
Originator (#/255)      Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B,A,T,M,A,N, 2f62b17, MainIF/IP: sta1-wlan0/10.211.0.1, UT: 0d 0h 0m]
No batman nodes in range ...
```

Como por ahora es el único nodo con el protocolo activado, no se muestra ninguna información. Sin embargo, al lanzar batmand en los demás nodos, se muestra lo siguiente:

```
Originator (#/255)      Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B,A,T,M,A,N, 2f62b17, MainIF/IP: sta1-wlan0/10.211.0.1, UT: 0d 0h 4m]
10.211.0.3      (243)    10.211.0.2 [sta1-wlan0]:    10.211.0.2 (243)
10.211.0.4      (235)    10.211.0.2 [sta1-wlan0]:    10.211.0.2 (235)
10.211.0.2      (251)    10.211.0.2 [sta1-wlan0]:    10.211.0.2 (251)
```

COMANDO: root@machine:# batmand sta2-wlan0 (lanzar batmand en sta2)

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta2)

```
Originator (#/255)      Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B,A,T,M,A,N, 2f62b17, MainIF/IP: sta2-wlan0/10.211.0.2, UT: 0d 0h 2m]
10.211.0.3      (255)    10.211.0.3 [sta2-wlan0]:    10.211.0.3 (255)
10.211.0.1      (255)    10.211.0.1 [sta2-wlan0]:    10.211.0.1 (255)
10.211.0.4      (244)    10.211.0.3 [sta2-wlan0]:    10.211.0.3 (244)
```

COMANDO: root@machine:# batmand sta3-wlan0 (lanzar batmand en sta3)

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta3)

```
Originator (#/255)      Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B,A,T,M,A,N, 2f62b17, MainIF/IP: sta3-wlan0/10.211.0.3, UT: 0d 0h 2m]
10.211.0.1      (243)    10.211.0.2 [sta3-wlan0]:    10.211.0.2 (243)
10.211.0.4      (255)    10.211.0.4 [sta3-wlan0]:    10.211.0.4 (255)
10.211.0.2      (255)    10.211.0.2 [sta3-wlan0]:    10.211.0.2 (255)
```

COMANDO: root@machine:# batmand sta4-wlan0 (lanzar batmand en sta4)

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta4)

```
Originator (#/255)      Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B,A,T,M,A,N, 2f62b17, MainIF/IP: sta4-wlan0/10.211.0.4, UT: 0d 0h 2m]
10.211.0.3      (255)    10.211.0.3 [sta4-wlan0]:    10.211.0.3 (255)
10.211.0.1      (231)    10.211.0.3 [sta4-wlan0]:    10.211.0.3 (231)
10.211.0.2      (243)    10.211.0.3 [sta4-wlan0]:    10.211.0.3 (243)
```

PREGUNTA 6

COMANDO: mininet-wifi> sta1 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta1)

```
10.211.0.2 dev sta1-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.1
10.211.0.3 via 10.211.0.2 dev sta1-wlan0 proto static src 10.211.0.1
10.211.0.4 via 10.211.0.2 dev sta1-wlan0 proto static src 10.211.0.1
```

COMANDO: mininet-wifi> sta2 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta2)

```
10.211.0.1 dev sta2-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.2
10.211.0.3 dev sta2-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.2
10.211.0.4 via 10.211.0.3 dev sta2-wlan0 proto static src 10.211.0.2
```

COMANDO: mininet-wifi> sta3 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta3)

```
10.211.0.1 via 10.211.0.2 dev sta3-wlan0 proto static src 10.211.0.3
10.211.0.2 dev sta3-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.3
10.211.0.4 dev sta3-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.3
```

COMANDO: mininet-wifi> sta4 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta4)

```
10.211.0.1 via 10.211.0.3 dev sta4-wlan0 proto static src 10.211.0.4
10.211.0.2 via 10.211.0.3 dev sta4-wlan0 proto static src 10.211.0.4
10.211.0.3 dev sta4-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.4
```

PREGUNTA 7

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
5966	70.254753	10.211.0.1	10.211.0.4	ICMP	140	Echo (ping) request id=0x5f79, seq=7/1792, ttl=64 (no response found!)
5967	70.257718	10.211.0.1	10.211.0.4	ICMP	140	Echo (ping) request id=0x5f79, seq=7/1792, ttl=63 (no response found!)
5968	70.257769		02:00:00:00:11:01 (02:00:00:00:11:01) (RA)	802.11	24	Acknowledgement, Flags=.....
5969	70.259193	10.211.0.1	10.211.0.4	ICMP	140	Echo (ping) request id=0x5f79, seq=7/1792, ttl=62 (reply in 5971)
5970	70.259245		02:00:00:00:11:02 (02:00:00:00:11:02) (RA)	802.11	24	Acknowledgement, Flags=.....
5971	70.260692	10.211.0.4	10.211.0.1	ICMP	140	Echo (ping) reply id=0x5f79, seq=7/1792, ttl=64 (request in 5969)
5972	70.260746		02:00:00:00:11:03 (02:00:00:00:11:03) (RA)	802.11	24	Acknowledgement, Flags=.....
5973	70.262174	10.211.0.4	10.211.0.1	ICMP	140	Echo (ping) reply id=0x5f79, seq=7/1792, ttl=63
5974	70.262224		02:00:00:00:11:04 (02:00:00:00:11:04) (RA)	802.11	24	Acknowledgement, Flags=.....
5975	70.263497	10.211.0.4	10.211.0.1	ICMP	140	Echo (ping) reply id=0x5f79, seq=7/1792, ttl=62

Como se puede ver, hay 3 mensajes ICMP echo request y 3 mensajes ICMP echo reply, ya que el ping de sta1 a sta4 pasa por sta2 y sta3, por lo que el primer mensaje ICMP echo request va dirigido a sta2, el segundo a sta3 y el último a sta4, mientras que en los mensajes ICMP echo reply ocurre justo a la inversa, el primer mensaje ICMP echo reply va dirigido a sta3, el segundo a sta2 y el último a sta1. Toda esta información se puede observar en la opción Receiver Address del campo IEEE 802.11 Qos Data de cada mensaje

2. ARRANCAR BATMAND EN TODOS LOS NODOS

PREGUNTA 1

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta5 (arrancar una terminal para sta5)

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta6 (arrancar una terminal para sta6)

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta7 (arrancar una terminal para sta7)

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta8 (arrancar una terminal para sta8)

COMANDO: root@machine:# sudo wireshark (arrancar wireshark desde la terminal de sta5)

Iniciar una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Start

COMANDO: root@machine:# sudo wireshark (arrancar wireshark desde la terminal de sta7)

Iniciar una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Start

COMANDO: mininet-wifi> source start-05-08.cli (lanzar batmand en sta5, sta6, sta7 y sta8)

COMANDO: mininet-wifi> sta1 ping sta8 (realizar ping de sta1 a sta8)

Detener una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Stop

Guardar captura de tráfico desde Wireshark: File ⇒ Save As... ⇒ batmand-02.pcapng

(Wireshark/tcpdump/... - pcap)

Detener una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Stop

Guardar captura de tráfico desde Wireshark: File ⇒ Save As... ⇒ batmand-03.pcapng

(Wireshark/tcpdump/... - pcap)

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta1)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta1-wlan0/10.211.0.1, UT: 0d 0h46m]
10.211.0.3 (245)    10.211.0.2 [sta1-wlan0]:  10.211.0.2 (245)    10.211.0.5 (221)
10.211.0.5 (255)    10.211.0.5 [sta1-wlan0]:  10.211.0.5 (255)    10.211.0.2 (235)
10.211.0.4 (234)    10.211.0.2 [sta1-wlan0]:  10.211.0.2 (234)    10.211.0.5 (216)
10.211.0.6 (245)    10.211.0.2 [sta1-wlan0]:  10.211.0.2 (245)    10.211.0.5 (242)
10.211.0.8 (225)    10.211.0.2 [sta1-wlan0]:  10.211.0.2 (225)    10.211.0.5 (225)
10.211.0.7 (234)    10.211.0.2 [sta1-wlan0]:  10.211.0.2 (234)    10.211.0.5 (233)
10.211.0.2 (255)    10.211.0.2 [sta1-wlan0]:  10.211.0.2 (255)    10.211.0.5 (235)
```

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta2)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta2-wlan0/10.211.0.2, UT: 0d 0h45m]
10.211.0.3 (255)    10.211.0.3 [sta2-wlan0]:  10.211.0.3 (255)    10.211.0.6 (231)
10.211.0.1 (255)    10.211.0.1 [sta2-wlan0]:  10.211.0.1 (255)    10.211.0.6 (235)
10.211.0.5 (243)    10.211.0.6 [sta2-wlan0]:  10.211.0.1 (243)    10.211.0.6 (243)    10.211.0.3 (225)
10.211.0.4 (245)    10.211.0.3 [sta2-wlan0]:  10.211.0.3 (245)    10.211.0.6 (225)    10.211.0.1 ( 0)
10.211.0.6 (255)    10.211.0.6 [sta2-wlan0]:  10.211.0.6 (255)    10.211.0.1 (235)    10.211.0.3 ( 0)
10.211.0.8 (235)    10.211.0.2 [sta2-wlan0]:  10.211.0.3 (235)    10.211.0.6 (235)    10.211.0.1 (215)
10.211.0.7 (245)    10.211.0.6 [sta2-wlan0]:  10.211.0.3 (245)    10.211.0.6 (245)    10.211.0.1 ( 0)
```

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta3)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta3-wlan0/10.211.0.3, UT: 0d 0h45m]
10.211.0.1 (245)    10.211.0.2 [sta3-wlan0]:  10.211.0.2 (245)    10.211.0.7 (225)    10.211.0.4 ( 0)
10.211.0.5 (233)    10.211.0.2 [sta3-wlan0]:  10.211.0.2 (233)    10.211.0.7 (227)    10.211.0.4 ( 0)
10.211.0.4 (255)    10.211.0.4 [sta3-wlan0]:  10.211.0.4 (255)    10.211.0.7 (235)
10.211.0.6 (245)    10.211.0.7 [sta3-wlan0]:  10.211.0.2 (241)    10.211.0.7 (243)    10.211.0.4 (225)
10.211.0.8 (245)    10.211.0.7 [sta3-wlan0]:  10.211.0.4 (245)    10.211.0.7 (245)    10.211.0.2 (217)
10.211.0.7 (254)    10.211.0.7 [sta3-wlan0]:  10.211.0.7 (254)    10.211.0.4 (231)    10.211.0.2 (235)
10.211.0.2 (254)    10.211.0.2 [sta3-wlan0]:  10.211.0.2 (254)    10.211.0.7 ( 0)
```

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta4)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta4-wlan0/10.211.0.4, UT: 0d 0h44m]
10.211.0.3 (255)    10.211.0.3 [sta4-wlan0]:  10.211.0.3 (255)    10.211.0.8 (235)
10.211.0.1 (235)    10.211.0.3 [sta4-wlan0]:  10.211.0.3 (235)    10.211.0.8 (216)
10.211.0.5 (222)    10.211.0.3 [sta4-wlan0]:  10.211.0.3 (222)    10.211.0.8 (221)
10.211.0.6 (235)    10.211.0.8 [sta4-wlan0]:  10.211.0.3 (233)    10.211.0.8 (235)
10.211.0.8 (255)    10.211.0.8 [sta4-wlan0]:  10.211.0.8 (255)    10.211.0.3 (233)
10.211.0.7 (245)    10.211.0.3 [sta4-wlan0]:  10.211.0.3 (245)    10.211.0.8 (244)
10.211.0.2 (241)    10.211.0.3 [sta4-wlan0]:  10.211.0.3 (241)    10.211.0.8 (225)
```

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta5 (arrancar una nueva terminal para sta5)

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta5)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta5-wlan0/10.211.0.5, UT: 0d 0h45m]
10.211.0.3 (233)    10.211.0.6 [sta5-wlan0]:  10.211.0.1 (232)    10.211.0.6 (233)
10.211.0.1 (254)    10.211.0.1 [sta5-wlan0]:  10.211.0.1 (254)    10.211.0.6 (235)
10.211.0.4 (223)    10.211.0.6 [sta5-wlan0]:  10.211.0.1 (221)    10.211.0.6 (223)
10.211.0.6 (253)    10.211.0.6 [sta5-wlan0]:  10.211.0.6 (253)    10.211.0.1 (231)
10.211.0.8 (234)    10.211.0.6 [sta5-wlan0]:  10.211.0.1 (212)    10.211.0.6 (234)
10.211.0.7 (245)    10.211.0.6 [sta5-wlan0]:  10.211.0.6 (245)    10.211.0.1 (225)
10.211.0.2 (245)    10.211.0.6 [sta5-wlan0]:  10.211.0.1 (243)    10.211.0.6 (245)
```

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta6)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta6-wlan0/10.211.0.6, UT: 0d 0h15m]
10.211.0.3 (245)    10.211.0.2 [sta6-wlan0]:  10.211.0.2 (245)    10.211.0.7 (245)    10.211.0.5 (222)
10.211.0.1 (245)    10.211.0.2 [sta6-wlan0]:  10.211.0.2 (245)    10.211.0.5 (242)    10.211.0.7 (225)
10.211.0.5 (255)    10.211.0.5 [sta6-wlan0]:  10.211.0.5 (255)    10.211.0.2 (235)
10.211.0.4 (234)    10.211.0.7 [sta6-wlan0]:  10.211.0.2 (233)    10.211.0.7 (234)    10.211.0.5 (215)
10.211.0.8 (245)    10.211.0.7 [sta6-wlan0]:  10.211.0.7 (245)    10.211.0.2 (223)    10.211.0.5 (225)
10.211.0.7 (255)    10.211.0.7 [sta6-wlan0]:  10.211.0.7 (255)    10.211.0.2 (235)
10.211.0.2 (254)    10.211.0.2 [sta6-wlan0]:  10.211.0.2 (254)    10.211.0.7 (235)    10.211.0.5 (235)
```

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta7 (arrancar una nueva terminal para sta7)

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta7)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta7-wlan0/10.211.0.7, UT: 0d 0h16m]
10.211.0.3 (255)    10.211.0.3 [sta7-wlan0]:  10.211.0.3 (255)    10.211.0.6 (235)    10.211.0.8 (232)
10.211.0.1 (235)    10.211.0.3 [sta7-wlan0]:  10.211.0.3 (235)    10.211.0.6 (231)    10.211.0.8 ( 0)
10.211.0.5 (244)    10.211.0.6 [sta7-wlan0]:  10.211.0.6 (244)    10.211.0.3 (225)    10.211.0.8 ( 0)
10.211.0.4 (245)    10.211.0.3 [sta7-wlan0]:  10.211.0.3 (245)    10.211.0.8 (245)    10.211.0.6 (221)
10.211.0.6 (255)    10.211.0.6 [sta7-wlan0]:  10.211.0.6 (255)    10.211.0.3 ( 0)
10.211.0.8 (255)    10.211.0.8 [sta7-wlan0]:  10.211.0.8 (255)    10.211.0.3 ( 0)
10.211.0.2 (245)    10.211.0.3 [sta7-wlan0]:  10.211.0.3 (245)    10.211.0.6 (244)    10.211.0.8 ( 0)
```

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta8)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta8-wlan0/10.211.0.8, UT: 0d 0h16m]
10.211.0.3 (242)    10.211.0.7 [sta8-wlan0]:  10.211.0.4 (242)    10.211.0.7 (242)
10.211.0.1 (225)    10.211.0.4 [sta8-wlan0]:  10.211.0.4 (225)    10.211.0.7 (225)
10.211.0.5 (235)    10.211.0.7 [sta8-wlan0]:  10.211.0.7 (235)    10.211.0.4 (216)
10.211.0.4 (255)    10.211.0.4 [sta8-wlan0]:  10.211.0.4 (255)    10.211.0.7 (232)
10.211.0.6 (245)    10.211.0.7 [sta8-wlan0]:  10.211.0.7 (245)    10.211.0.4 (225)
10.211.0.7 (255)    10.211.0.7 [sta8-wlan0]:  10.211.0.7 (255)    10.211.0.4 (234)
10.211.0.2 (234)    10.211.0.7 [sta8-wlan0]:  10.211.0.4 (232)    10.211.0.7 (234)
```


PREGUNTA 2

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta1)

```
Originator (#/255)      Nexthop [outgoingIF]: Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f52b17, MainIF/IP: sta1-wlan0/10.211.0.1, UI: 0d 0h46m]
10.211.0.3 (245)        10.211.0.2 [sta1-wlan0]: 10.211.0.2 (245) 10.211.0.5 (221)
10.211.0.5 (255)        10.211.0.5 [sta1-wlan0]: 10.211.0.5 (255) 10.211.0.2 (235)
10.211.0.4 (234)        10.211.0.2 [sta1-wlan0]: 10.211.0.2 (234) 10.211.0.5 (216)
10.211.0.6 (245)        10.211.0.2 [sta1-wlan0]: 10.211.0.2 (245) 10.211.0.5 (242)
10.211.0.8 (225)        10.211.0.2 [sta1-wlan0]: 10.211.0.2 (225) 10.211.0.5 (225)
10.211.0.7 (234)        10.211.0.2 [sta1-wlan0]: 10.211.0.2 (234) 10.211.0.5 (233)
10.211.0.2 (255)        10.211.0.2 [sta1-wlan0]: 10.211.0.2 (255) 10.211.0.5 (235)
```

Como se puede ver en la información de batmand relativa a sta1, las rutas hacia sta6, sta7 y sta8 van cambiando de vez en cuando entre sta2 y sta5.

Otro ejemplo de esto se puede encontrar en sta5, donde las rutas van cambiando de vez en cuando entre sta1 y sta6.

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta5)

```
Originator (#/255)      Nexthop [outgoingIF]: Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f52b17, MainIF/IP: sta5-wlan0/10.211.0.5, UI: 0d 0h15m]
10.211.0.3 (233)        10.211.0.6 [sta5-wlan0]: 10.211.0.1 (232) 10.211.0.6 (233)
10.211.0.1 (254)        10.211.0.1 [sta5-wlan0]: 10.211.0.1 (254) 10.211.0.6 (235)
10.211.0.4 (223)        10.211.0.6 [sta5-wlan0]: 10.211.0.1 (221) 10.211.0.6 (223)
10.211.0.6 (253)        10.211.0.6 [sta5-wlan0]: 10.211.0.6 (253) 10.211.0.1 (231)
10.211.0.8 (234)        10.211.0.6 [sta5-wlan0]: 10.211.0.1 (212) 10.211.0.6 (234)
10.211.0.7 (245)        10.211.0.6 [sta5-wlan0]: 10.211.0.6 (245) 10.211.0.1 (225)
10.211.0.2 (245)        10.211.0.6 [sta5-wlan0]: 10.211.0.1 (243) 10.211.0.6 (245)
```

COMANDO: mininet-wifi> sta1 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta1)

```
10.211.0.2 dev sta1-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.1
10.211.0.3 via 10.211.0.2 dev sta1-wlan0 proto static src 10.211.0.1
10.211.0.4 via 10.211.0.2 dev sta1-wlan0 proto static src 10.211.0.1
10.211.0.5 dev sta1-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.1
10.211.0.6 via 10.211.0.5 dev sta1-wlan0 proto static src 10.211.0.1
10.211.0.7 via 10.211.0.2 dev sta1-wlan0 proto static src 10.211.0.1
10.211.0.8 via 10.211.0.2 dev sta1-wlan0 proto static src 10.211.0.1
```

COMANDO: mininet-wifi> sta2 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta2)

```
10.211.0.1 dev sta2-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.2
10.211.0.3 dev sta2-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.2
10.211.0.4 via 10.211.0.3 dev sta2-wlan0 proto static src 10.211.0.2
10.211.0.5 via 10.211.0.6 dev sta2-wlan0 proto static src 10.211.0.2
10.211.0.6 dev sta2-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.2
10.211.0.7 via 10.211.0.6 dev sta2-wlan0 proto static src 10.211.0.2
10.211.0.8 via 10.211.0.3 dev sta2-wlan0 proto static src 10.211.0.2
```

COMANDO: mininet-wifi> sta3 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta3)

```
10.211.0.1 via 10.211.0.2 dev sta3-wlan0 proto static src 10.211.0.3
10.211.0.2 dev sta3-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.3
10.211.0.4 dev sta3-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.3
10.211.0.5 via 10.211.0.7 dev sta3-wlan0 proto static src 10.211.0.3
10.211.0.6 via 10.211.0.2 dev sta3-wlan0 proto static src 10.211.0.3
10.211.0.7 dev sta3-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.3
10.211.0.8 via 10.211.0.7 dev sta3-wlan0 proto static src 10.211.0.3
```

COMANDO: mininet-wifi> sta4 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta4)

```
10.211.0.1 via 10.211.0.3 dev sta4-wlan0 proto static src 10.211.0.4
10.211.0.2 via 10.211.0.3 dev sta4-wlan0 proto static src 10.211.0.4
10.211.0.3 dev sta4-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.4
10.211.0.5 via 10.211.0.3 dev sta4-wlan0 proto static src 10.211.0.4
10.211.0.6 via 10.211.0.8 dev sta4-wlan0 proto static src 10.211.0.4
10.211.0.7 via 10.211.0.3 dev sta4-wlan0 proto static src 10.211.0.4
10.211.0.8 dev sta4-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.4
```

COMANDO: mininet-wifi> sta5 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta5)

```
10.211.0.1 dev sta5-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.5
10.211.0.2 via 10.211.0.1 dev sta5-wlan0 proto static src 10.211.0.5
10.211.0.3 via 10.211.0.1 dev sta5-wlan0 proto static src 10.211.0.5
10.211.0.4 via 10.211.0.6 dev sta5-wlan0 proto static src 10.211.0.5
10.211.0.6 dev sta5-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.5
10.211.0.7 via 10.211.0.6 dev sta5-wlan0 proto static src 10.211.0.5
10.211.0.8 via 10.211.0.6 dev sta5-wlan0 proto static src 10.211.0.5
```

COMANDO: mininet-wifi> sta6 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta6)

```
10.211.0.1 via 10.211.0.5 dev sta6-wlan0 proto static src 10.211.0.6
10.211.0.2 dev sta6-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.6
10.211.0.3 via 10.211.0.2 dev sta6-wlan0 proto static src 10.211.0.6
10.211.0.4 via 10.211.0.2 dev sta6-wlan0 proto static src 10.211.0.6
10.211.0.5 dev sta6-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.6
10.211.0.7 dev sta6-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.6
10.211.0.8 via 10.211.0.7 dev sta6-wlan0 proto static src 10.211.0.6
```

COMANDO: mininet-wifi> sta7 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta7)

```
10.211.0.1 via 10.211.0.6 dev sta7-wlan0 proto static src 10.211.0.7
10.211.0.2 via 10.211.0.6 dev sta7-wlan0 proto static src 10.211.0.7
10.211.0.3 dev sta7-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.7
10.211.0.4 via 10.211.0.8 dev sta7-wlan0 proto static src 10.211.0.7
10.211.0.5 via 10.211.0.6 dev sta7-wlan0 proto static src 10.211.0.7
10.211.0.6 dev sta7-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.7
10.211.0.8 dev sta7-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.7
```

COMANDO: mininet-wifi> sta8 ip route list table 66 (consultar tabla de rutas de batmand en sta8)

```
10.211.0.1 via 10.211.0.7 dev sta8-wlan0 proto static src 10.211.0.8
10.211.0.2 via 10.211.0.7 dev sta8-wlan0 proto static src 10.211.0.8
10.211.0.3 via 10.211.0.7 dev sta8-wlan0 proto static src 10.211.0.8
10.211.0.4 dev sta8-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.8
10.211.0.5 via 10.211.0.7 dev sta8-wlan0 proto static src 10.211.0.8
10.211.0.6 via 10.211.0.7 dev sta8-wlan0 proto static src 10.211.0.8
10.211.0.7 dev sta8-wlan0 proto static scope link src 10.211.0.8
```


PREGUNTA 3

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark batmand-02.pcapng (abrir una captura de tráfico en wireshark)

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark batmand-03.pcapng (abrir una captura de tráfico en wireshark)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4353	249.657114	10.211.0.1	10.211.0.8	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x8de3, seq=36/9216, ttl=64 (no response found!)
4354	249.657161	10.211.0.1	10.211.0.8	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x8de3, seq=36/9216, ttl=63 (reply in 4356)
4356	249.664819	10.211.0.8	10.211.0.1	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x8de3, seq=36/9216, ttl=62 (request in 4354)
4357	249.664867	10.211.0.8	10.211.0.1	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x8de3, seq=36/9216, ttl=61

Los mensajes de ICMP que se verán en las dos capturas realizadas serán los mensajes ICMP echo request e ICMP echo reply resultantes del ping de sta1 a sta8. Además, algunos de los mensajes ICMP echo request no encuentran respuesta, ya que la comunicación entre sta1 y sta8 no es directa, por lo que deberán ir pasando por varios nodos intermedios hasta llegar al nodo destino, en este caso sta8.

PREGUNTA 4

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
9	2.431569	10.211.0.1	10.255.255.255	BAT_BATMAN	60	Seq=1830
Frame 9: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) Ethernet II, Src: 02:00:00:00:11:01 (02:00:00:00:11:01), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff) Internet Protocol Version 4, Src: 10.211.0.1, Dst: 10.255.255.255 User Datagram Protocol, Src Port: 4305, Dst Port: 4305 B.A.T.M.A.N., Orig: 10.211.0.2 Version: 5 Flags: 0x40, DirectLink Time to Live: 49 Gateway Flags: 0x00 Sequence number: 1830 Gateway Port: 4306 Originator: 10.211.0.2 Received from: 10.211.0.2 Transmission Quality: 245 Number of HNAs: 0						
7	1.992399	10.211.0.1	10.255.255.255	BAT_BATMAN	60	Seq=1792
Frame 7: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) Ethernet II, Src: 02:00:00:00:11:01 (02:00:00:00:11:01), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff) Internet Protocol Version 4, Src: 10.211.0.1, Dst: 10.255.255.255 User Datagram Protocol, Src Port: 4305, Dst Port: 4305 B.A.T.M.A.N., Orig: 10.211.0.3 Version: 5 Flags: 0x00 Time to Live: 48 Gateway Flags: 0x00 Sequence number: 1792 Gateway Port: 4306 Originator: 10.211.0.3 Received from: 10.211.0.2 Transmission Quality: 235 Number of HNAs: 0						
12	3.139587	10.211.0.1	10.255.255.255	BAT_BATMAN	60	Seq=1770
Frame 12: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) Ethernet II, Src: 02:00:00:00:11:01 (02:00:00:00:11:01), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff) Internet Protocol Version 4, Src: 10.211.0.1, Dst: 10.255.255.255 User Datagram Protocol, Src Port: 4305, Dst Port: 4305 B.A.T.M.A.N., Orig: 10.211.0.4 Version: 5 Flags: 0x00 Time to Live: 47 Gateway Flags: 0x00 Sequence number: 1770 Gateway Port: 4306 Originator: 10.211.0.4 Received from: 10.211.0.2 Transmission Quality: 225 Number of HNAs: 0						
118	22.362684	10.211.0.1	10.255.255.255	BAT_BATMAN	60	Seq=3
Frame 118: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) Ethernet II, Src: 02:00:00:00:11:01 (02:00:00:00:11:01), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff) Internet Protocol Version 4, Src: 10.211.0.1, Dst: 10.255.255.255 User Datagram Protocol, Src Port: 4305, Dst Port: 4305 B.A.T.M.A.N., Orig: 10.211.0.8 Version: 5 Flags: 0x00 Time to Live: 46 Gateway Flags: 0x00 Sequence number: 3 Gateway Port: 4306 Originator: 10.211.0.8 Received from: 10.211.0.2 Transmission Quality: 20 Number of HNAs: 0						

Como se puede ver, el valor del TTL en los OGMs de sta4 y sta8 reenviados por sta3 es de 49 y 48, respectivamente, mientras que el valor del TTL en los OGMs de sta4 y sta8 reenviados por sta1 es de 47 y 46, respectivamente.

Esto ocurre así debido a que el valor inicial del TTL es de 50, por lo que, en el caso de los mensajes reenviados por sta3, decrementa su TTL en dos unidades, una al llegar a sta4 y otra al llegar a sta8. Lo mismo ocurre en el caso de los mensajes reenviados por sta1, donde se realizan 3 saltos para llegar a sta4, y 4 para llegar a sta8.

3. CAMBIO DE POSICIÓN DE NODOS

PREGUNTA 1

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta3 (arrancar una nueva terminal para sta3)

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta7 (arrancar una nueva terminal para sta7)

COMANDO: root@machine:# sudo wireshark (arrancar wireshark desde la terminal de sta3)

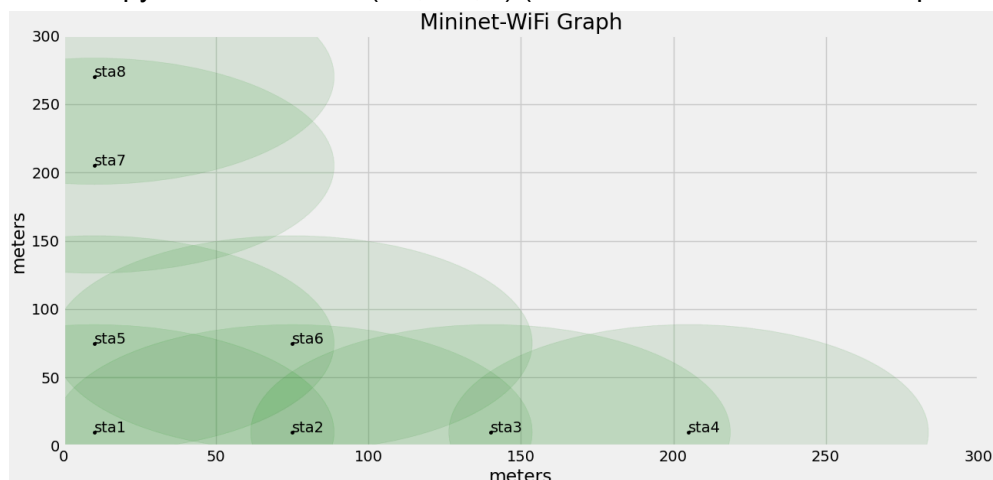
Iniciar una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Start

COMANDO: root@machine:# sudo wireshark (arrancar wireshark desde la terminal de sta7)

Iniciar una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Start

COMANDO: mininet-wifi> py sta7.setPosition('10,205,0') (mover la estación sta7 a otra posición)

COMANDO: mininet-wifi> py sta8.setPosition('10,270,0') (mover la estación sta8 a otra posición)



COMANDO: mininet-wifi> sta1 ping sta8 (realizar ping de sta1 a sta8)

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta3)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta3-wlan0/10.211.0.3, UI: 0d 1h30m]
10.211.0.1 (245)    10.211.0.2 [sta3-wlan0]:  10.211.0.2 (245)    10.211.0.7 ( 0)    10.211.0.4 ( 0)
10.211.0.5 (231)    10.211.0.2 [sta3-wlan0]:  10.211.0.2 (231)    10.211.0.7 ( 0)    10.211.0.4 ( 0)
10.211.0.4 (285)    10.211.0.4 [sta3-wlan0]:  10.211.0.4 (285)    10.211.0.7 ( 0)    10.211.0.2 (235)
10.211.0.6 (244)    10.211.0.2 [sta3-wlan0]:  10.211.0.2 (244)    10.211.0.7 ( 0)    10.211.0.4 ( 0)
10.211.0.8 (245)    10.211.0.4 [sta3-wlan0]:  10.211.0.4 (245)    10.211.0.7 ( 0)    10.211.0.2 (235)
10.211.0.7 (295)    10.211.0.7 [sta3-wlan0]:  10.211.0.7 (295)    10.211.0.4 (235)    10.211.0.2 (235)
10.211.0.2 (295)    10.211.0.2 [sta3-wlan0]:  10.211.0.2 (295)    10.211.0.7 ( 0)
```

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta5)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta5-wlan0/10.211.0.5, UI: 0d 1h 0m]
10.211.0.3 (235)    10.211.0.1 [sta5-wlan0]:  10.211.0.1 (235)    10.211.0.6 (233)
10.211.0.1 (252)    10.211.0.1 [sta5-wlan0]:  10.211.0.1 (252)    10.211.0.6 (235)
10.211.0.4 (224)    10.211.0.6 [sta5-wlan0]:  10.211.0.6 (224)    10.211.0.1 (235)
10.211.0.6 (255)    10.211.0.6 [sta5-wlan0]:  10.211.0.6 (255)    10.211.0.1 (235)
10.211.0.8 (235)    10.211.0.6 [sta5-wlan0]:  10.211.0.6 (235)    10.211.0.1 (215)
10.211.0.7 (245)    10.211.0.6 [sta5-wlan0]:  10.211.0.6 (245)    10.211.0.1 (223)
10.211.0.2 (245)    10.211.0.1 [sta5-wlan0]:  10.211.0.1 (245)    10.211.0.6 (245)
```

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta7)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta7-wlan0/10.211.0.7, UI: 0d 1h 0m]
10.211.0.3 (255)    10.211.0.3 [sta7-wlan0]:  10.211.0.3 (255)    10.211.0.6 (231)    10.211.0.8 (235)
10.211.0.4 (235)    10.211.0.3 [sta7-wlan0]:  10.211.0.3 (235)    10.211.0.6 (235)    10.211.0.8 (216)
10.211.0.5 (241)    10.211.0.6 [sta7-wlan0]:  10.211.0.6 (241)    10.211.0.3 (223)
10.211.0.4 (234)    10.211.0.6 [sta7-wlan0]:  10.211.0.6 (234)    10.211.0.3 (235)    10.211.0.8 (223)
10.211.0.6 (255)    10.211.0.6 [sta7-wlan0]:  10.211.0.6 (255)    10.211.0.3 (235)
10.211.0.8 (253)    10.211.0.6 [sta7-wlan0]:  10.211.0.6 (253)    10.211.0.3 ( 0)
10.211.0.2 (245)    10.211.0.3 [sta7-wlan0]:  10.211.0.3 (245)    10.211.0.6 (245)    10.211.0.8 (225)
```

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta8)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta8-wlan0/10.211.0.8, UI: 0d 1h 1m]
10.211.0.3 (245)    10.211.0.4 [sta8-wlan0]:  10.211.0.4 (245)
10.211.0.1 (225)    10.211.0.4 [sta8-wlan0]:  10.211.0.4 (225)
10.211.0.5 (216)    10.211.0.4 [sta8-wlan0]:  10.211.0.4 (216)
10.211.0.4 (253)    10.211.0.4 [sta8-wlan0]:  10.211.0.4 (253)
10.211.0.6 (222)    10.211.0.4 [sta8-wlan0]:  10.211.0.4 (222)
10.211.0.7 (254)    10.211.0.7 [sta8-wlan0]:  10.211.0.7 (254)    10.211.0.4 ( 0)
10.211.0.2 (233)    10.211.0.4 [sta8-wlan0]:  10.211.0.4 (233)
```

COMANDO: mininet-wifi> sta7 ping sta8 (realizar ping de sta7 a sta8)

Detener una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Stop

Guardar captura de tráfico desde Wireshark: File ⇒ Save As... ⇒ batmand-04.pcapng (Wireshark/tcpdump/... - pcap)

Detener una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Stop

Guardar captura de tráfico desde Wireshark: File ⇒ Save As... ⇒ batmand-05.pcapng (Wireshark/tcpdump/... - pcap)

Tras haber modificado la posición de sta7 y sta8 y haber ejecutado ambos ping, se puede ver como el ping de sta1 a sta8 no funciona, ya que no hay ningún nodo al que sta1 pueda saltar para llegar a sta8. Por ello, en los mensajes de B.A.T.M.A.N. y en el gráfico de mininet, se puede ver que el nodo más próximo es sta7, siendo éste el único nodo conectado a sta8.

PREGUNTA 2

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta5 (arrancar una nueva terminal para sta5)

COMANDO: mininet-wifi> xterm sta7 (arrancar una nueva terminal para sta7)

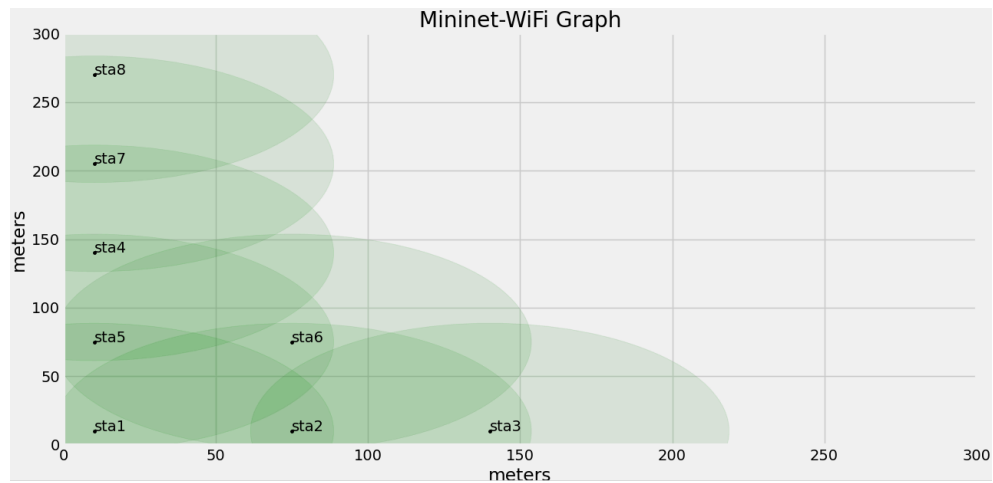
COMANDO: root@machine:# sudo wireshark (arrancar wireshark desde la terminal de sta5)

Iniciar una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Start

COMANDO: root@machine:# sudo wireshark (arrancar wireshark desde la terminal de sta7)

Iniciar una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Start

COMANDO: mininet-wifi> py sta4.setPosition('10,140,0') (mover la estación sta4 a otra posición)



COMANDO: mininet-wifi> sta1 ping sta8 (realizar ping de sta1 a sta8)

Detener una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Stop

Guardar captura de tráfico desde Wireshark: File ⇒ Save As... ⇒ batmand-06.pcapng
(Wireshark/tcpdump/... - pcap)

Detener una captura de tráfico desde Wireshark: Capture ⇒ Stop

Guardar captura de tráfico desde Wireshark: File ⇒ Save As... ⇒ batmand-07.pcapng
(Wireshark/tcpdump/... - pcap)

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta4)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta4-wlan0/10.211.0.4, UI: 0d 1h43m]
10.211.0.3 (220)    10.211.0.5 [sta4-wlan0]:  10.211.0.3 ( 0)  10.211.0.5 (220)
10.211.0.1 (245)    10.211.0.5 [sta4-wlan0]:  10.211.0.3 ( 0)  10.211.0.5 (245)
10.211.0.5 (255)    10.211.0.5 [sta4-wlan0]:  10.211.0.3 ( 0)  10.211.0.5 (255)
10.211.0.6 (245)    10.211.0.5 [sta4-wlan0]:  10.211.0.3 ( 0)  10.211.0.5 (245)
10.211.0.8 (244)    10.211.0.7 [sta4-wlan0]:  10.211.0.7 (244)
10.211.0.7 (255)    10.211.0.7 [sta4-wlan0]:  10.211.0.7 (255)
10.211.0.2 (231)    10.211.0.5 [sta4-wlan0]:  10.211.0.3 ( 0)  10.211.0.5 (231)
```

COMANDO: root@machine:# batmand -c -d 1 (mostrar información de batmand en sta7)

```
Originator (#/255)  Nexthop [outgoingIF]:  Potential nexthops ... [B.A.T.M.A.N., 2f62b17, MainIF/IP: sta7-wlan0/10.211.0.7, UI: 0d 1h13m]
10.211.0.3 (212)    10.211.0.4 [sta7-wlan0]:  10.211.0.4 (212)
10.211.0.1 (234)    10.211.0.4 [sta7-wlan0]:  10.211.0.4 (234)
10.211.0.5 (245)    10.211.0.4 [sta7-wlan0]:  10.211.0.4 (245)
10.211.0.4 (255)    10.211.0.4 [sta7-wlan0]:  10.211.0.4 (255)
10.211.0.6 (233)    10.211.0.4 [sta7-wlan0]:  10.211.0.4 (233)
10.211.0.8 (255)    10.211.0.8 [sta7-wlan0]:  10.211.0.8 (255)
10.211.0.2 (221)    10.211.0.4 [sta7-wlan0]:  10.211.0.4 (221)
```

Tras haber modificado la posición de sta4 y haber ejecutado el ping, se puede ver como el ping de sta1 a sta8 funciona, ya que se ha creado una ruta que permite realizar un ping de sta1 a sta8.

Existen dos posibles rutas para realizar el ping: La primera sería sta1 - sta5 - sta4 - sta7 - sta8, y la otra posible ruta sería sta1 - sta2 - sta6 - sta5 - sta4 - sta7 - sta8.