

Laboratorio 3: Redes de Computadores

Benjamín Pavez 202173628-k

Angelo Russu 202173509-7

27 de octubre de 2024

1. Creación subredes

Para la red 192.168.0.0/16, dividimos en subredes utilizando al menos $2(6 + 1) = 14$ subredes, ya que $X = 6$ (el último dígito del grupo 26). Esto implica utilizar 4 bits adicionales, lo que da una máscara de subred de /20. La primera subred generada, 192.168.0.0/20, se asigna a Corelia. La subred del medio, 192.168.104.0/20 o 192.168.108.0/20, es para Utapau, y la última subred, 192.168.15.0/20, se asigna a Alderaan.

Para Dathomir, se toma la red 20.24.2.0/24 y se divide usando $(6/2) + 1 = 4$ bits adicionales, logrando subredes de tamaño /28. La primera subred obtenida, 20.24.2.0/28, se utiliza para asignar direcciones al router y al host de Dathomir.

Para Yavin 4, la red 183.19.0.0/24 se divide en 5 subredes, cada una con una máscara de /27. La tercera subred, 183.19.0.64/27, se usa para asignar direcciones al router y al host de Yavin 4.

2. Rutas

A continuación, se listan todas las rutas de cada router de la red.

2.1. Router Utapau

Red de destino	Máscara de red	Gateway/Próximo salto	Interfaz
O 1.0.0.0/8	255.0.0.0	2.0.0.1	Serial0/1/0
O 2.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/0
L 2.0.0.2/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/0
C 3.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/1
L 3.0.0.1/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/1
O 4.0.0.0/8	255.0.0.0	3.0.0.1	Serial0/1/1
O IA 5.0.0.0/8	255.0.0.0	2.0.0.1 / 3.0.0.1	Serial0/1/0 / Serial0/1/1
O E2 6.0.0.0/8	255.0.0.0	2.0.0.1 / 3.0.0.1	Serial0/1/0 / Serial0/1/1
O E2 8.0.0.0/8	255.0.0.0	2.0.0.1 / 3.0.0.1	Serial0/1/0 / Serial0/1/1
O 192.168.0.0/22	255.255.252.0	2.0.0.1	Serial0/1/0
C 192.168.104.0/22	255.255.252.0	Red local	GigabitEthernet0/0
L 192.168.104.1/32	255.255.255.255	Red local	GigabitEthernet0/0
O 192.168.212.0/22	255.255.252.0	3.0.0.1	Serial0/1/1

2.2. Router Alderaan

Red de destino	Máscara de red	Gateway/Próximo salto	Interfaz
O 1.0.0.0/8	255.0.0.0	2.0.0.1	Serial0/1/0
O 2.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/0
L 2.0.0.2/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/0
C 3.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/1
L 3.0.0.1/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/1
O 4.0.0.0/8	255.0.0.0	3.0.0.1	Serial0/1/1
O IA 5.0.0.0/8	255.0.0.0	2.0.0.1 / 3.0.0.1	Serial0/1/0 / Serial0/1/1
O E2 6.0.0.0/8	255.0.0.0	2.0.0.1 / 3.0.0.1	Serial0/1/0 / Serial0/1/1
O E2 8.0.0.0/8	255.0.0.0	2.0.0.1 / 3.0.0.1	Serial0/1/0 / Serial0/1/1
O 192.168.0.0/22	255.255.252.0	2.0.0.1	Serial0/1/0
C 192.168.104.0/22	255.255.252.0	Red local	GigabitEthernet0/0
L 192.168.104.1/32	255.255.255.255	Red local	GigabitEthernet0/0
O 192.168.212.0/22	255.255.252.0	3.0.0.1	Serial0/1/1

2.3. Router Corelia

Red de destino	Máscara de red	Gateway/Próximo salto	Interfaz
C 1.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/0
L 1.0.0.2/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/0
C 2.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/1
L 2.0.0.1/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/1
O 3.0.0.0/8	255.0.0.0	2.0.0.2	Serial0/1/1
O 4.0.0.0/8	255.0.0.0	1.0.0.1	Serial0/1/0
O IA 5.0.0.0/8	255.0.0.0	1.0.0.1	Serial0/1/0
O E2 6.0.0.0/8	255.0.0.0	1.0.0.1	Serial0/1/0
O E2 8.0.0.0/8	255.0.0.0	1.0.0.1	Serial0/1/0
C 192.168.0.0/22	255.255.252.0	Red local	GigabitEthernet0/0
L 192.168.0.1/32	255.255.255.255	Red local	GigabitEthernet0/0
O 192.168.104.0/22	255.255.252.0	2.0.0.2	Serial0/1/1
O 192.168.212.0/22	255.255.252.0	2.0.0.2 / 1.0.0.1	Serial0/1/1 / Serial0/1/0

2.4. Router Coruscant

Red de destino	Máscara de red	Gateway/Próximo salto	Interfaz
C 1.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/0
L 1.0.0.1/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/0
O 2.0.0.0/8	255.0.0.0	1.0.0.2	Serial0/1/0
O 3.0.0.0/8	255.0.0.0	4.0.0.1	Serial0/1/1
C 4.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/1
L 4.0.0.2/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/1
C 5.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/0/0
L 5.0.0.1/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/0/0
B 6.0.0.0/8	255.0.0.0	5.0.0.2	—
B 8.0.0.0/8	255.0.0.0	5.0.0.2	—
O 192.168.0.0/22	255.255.252.0	1.0.0.2	Serial0/1/0
O 192.168.104.0/22	255.255.252.0	4.0.0.1 / 1.0.0.2	Serial0/1/1 / Serial0/1/0
O 192.168.212.0/22	255.255.252.0	4.0.0.1	Serial0/1/1

2.5. Router Mandalore

Red de destino	Máscara de red	Gateway/Próximo salto	Interfaz
B 1.0.0.0/8	255.0.0.0	5.0.0.1	—
B 2.0.0.0/8	255.0.0.0	5.0.0.1	—
B 3.0.0.0/8	255.0.0.0	5.0.0.1	—
B 4.0.0.0/8	255.0.0.0	5.0.0.1	—
C 5.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/0
L 5.0.0.2/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/0
C 6.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/1
L 6.0.0.1/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/1
B 7.0.0.0/8	255.0.0.0	6.0.0.2	—
C 8.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/0/0
L 8.0.0.2/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/0/0
B 20.24.2.0/28	255.255.255.240	6.0.0.2	—
B 183.19.0.64/27	255.255.255.224	8.0.0.1	—
B 192.168.0.0/22	255.255.252.0	5.0.0.1	—
B 192.168.104.0/22	255.255.252.0	5.0.0.1	—
B 192.168.212.0/22	255.255.252.0	5.0.0.1	—

2.6. Router Dathomir

Red de destino	Máscara de red	Gateway/Próximo salto	Interfaz
B 1.0.0.0/8	255.0.0.0	6.0.0.1	—
B 2.0.0.0/8	255.0.0.0	6.0.0.1	—
B 3.0.0.0/8	255.0.0.0	6.0.0.1	—
B 4.0.0.0/8	255.0.0.0	6.0.0.1	—
B 5.0.0.0/8	255.0.0.0	6.0.0.1	—
C 6.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/0
L 6.0.0.2/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/0
C 7.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/1
L 7.0.0.1/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/1
B 8.0.0.0/8	255.0.0.0	7.0.0.2	—
C 20.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	GigabitEthernet0/0
L 20.24.2.1/32	255.255.255.255	Red local	GigabitEthernet0/0
B 183.19.0.64/27	255.255.255.224	7.0.0.2	—
B 192.168.0.0/22	255.255.252.0	6.0.0.1	—
B 192.168.104.0/22	255.255.252.0	6.0.0.1	—
B 192.168.212.0/22	255.255.252.0	6.0.0.1	—

2.7. Router Yavin 4

Red de destino	Máscara de red	Gateway/Próximo salto	Interfaz
B 1.0.0.0/8	255.0.0.0	8.0.0.2	—
B 2.0.0.0/8	255.0.0.0	8.0.0.2	—
B 3.0.0.0/8	255.0.0.0	8.0.0.2	—
B 4.0.0.0/8	255.0.0.0	8.0.0.2	—
B 5.0.0.0/8	255.0.0.0	8.0.0.2	—
B 6.0.0.0/8	255.0.0.0	7.0.0.1	—
C 7.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/1
L 7.0.0.2/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/1
C 8.0.0.0/8	255.0.0.0	Red local	Serial0/1/0
L 8.0.0.1/32	255.255.255.255	Red local	Serial0/1/0
B 20.24.2.0/28	255.255.255.240	7.0.0.1	—
C 183.19.0.0/16	255.255.0.0	Red local	GigabitEthernet0/0
L 183.19.0.65/32	255.255.255.255	Red local	GigabitEthernet0/0
B 192.168.0.0/22	255.255.252.0	8.0.0.2	—
B 192.168.104.0/22	255.255.252.0	8.0.0.2	—
B 192.168.212.0/22	255.255.252.0	8.0.0.2	—

3. Preguntas y análisis

3.1. DHCP

El proceso mediante el cual un host obtiene una dirección IP a través de DHCP implica cuatro pasos principales:

1. **Discover:** El host envía un mensaje de descubrimiento DHCP en broadcast para localizar un servidor DHCP en la red.
2. **Offer:** El servidor DHCP recibe el mensaje y responde con una oferta de IP, que incluye una dirección IP disponible y otros parámetros de red, como la máscara de subred y la puerta de enlace.
3. **Request:** El host responde enviando un mensaje de solicitud para aceptar la dirección IP ofrecida.
4. **Acknowledge:** El servidor confirma con un mensaje de reconocimiento que la dirección IP está asignada al host.

Al final de estos pasos, el host tiene una dirección IP válida para utilizar la red. Si un host intenta obtener una dirección IP a través de DHCP y el router no tiene DHCP configurado, el proceso falla en la fase de Discover, ya que no habrá un servidor DHCP disponible para responder. En esta situación, el sistema arroja un mensaje de error. Esto indica que el host no ha recibido una dirección IP y, por lo tanto, no puede comunicarse en la red. A continuación se adjuntan dos capturas, las cuales evidencian cuando funciona la asignación de DHCP y cuando no en el software Cisco Packet Tracer.

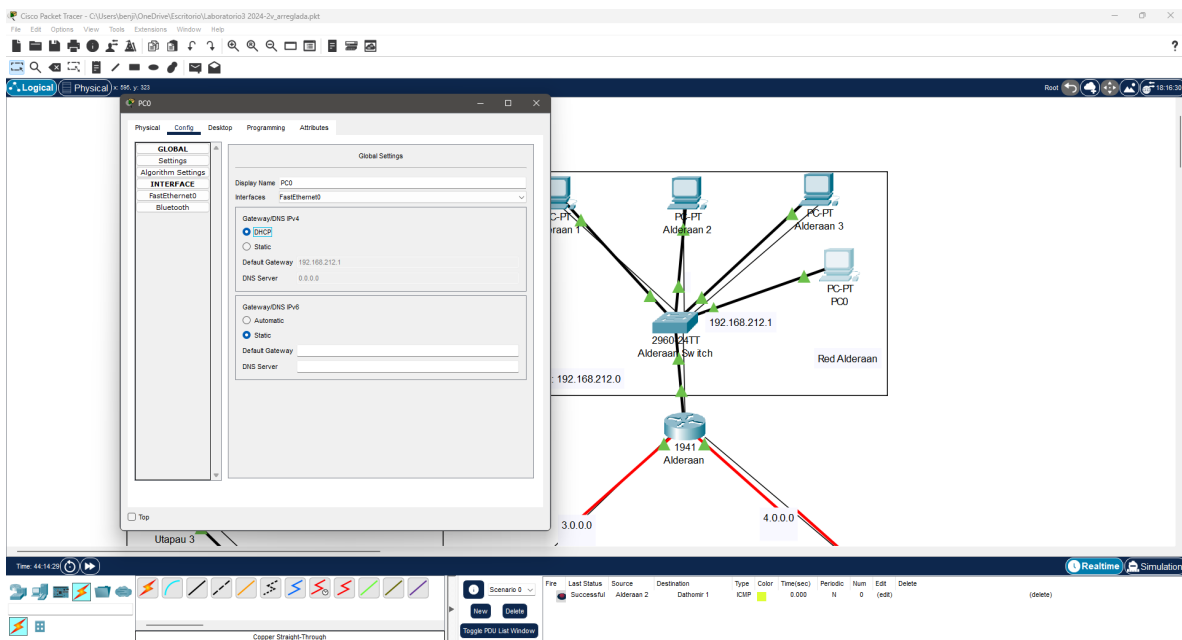


Figura 1: Ejemplo de DHCP conectado.

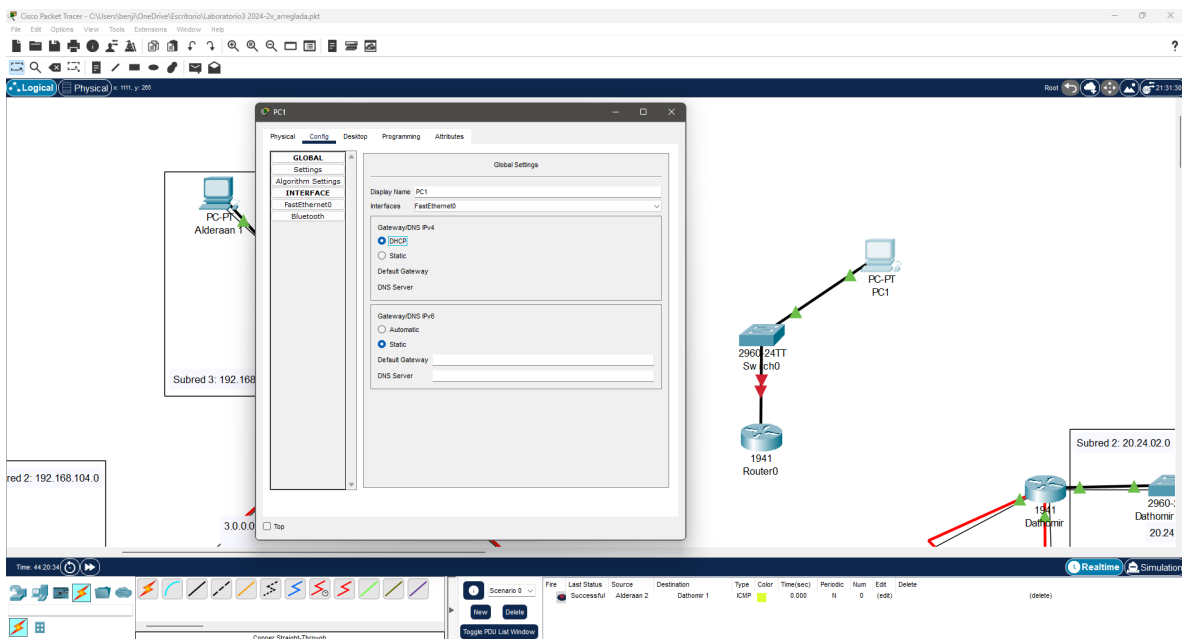


Figura 2: Ejemplo de DHCP no conectado.

3.2. Revisión de comunicaciones

Se realizó la revisión de las rutas. Para no realizar un informe tan largo, se hace revisión desde Utapau 1 a cada host de la red y además se adjunta ping de corelia entendiendo que las comunicaciones son en ambas direcciones:

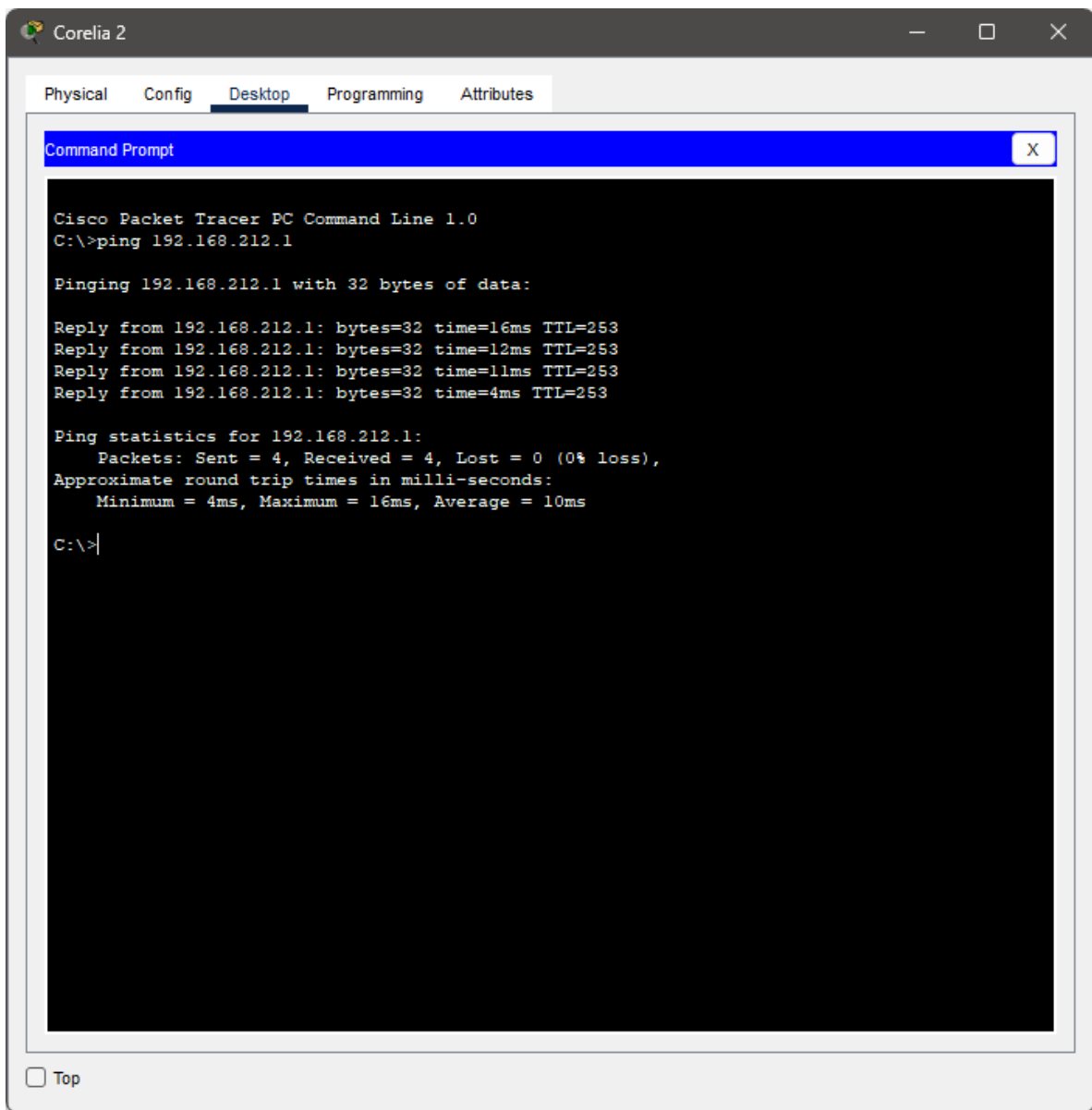


Figura 3: Conexión de Corelia a Alderaan.

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	Utapau...	Yavin 4, 1	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	Utapau...	Alderaan 1	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Successful	Utapau...	Corelia 1	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)
	Successful	Utapau...	Dathomir 1	ICMP		0.000	N	3	(edit)	(delete)

Figura 4: Conexión desde Utapau a cada planeta.

3.3. Mensajes entre host

A continuación, se mostrarán las rutas para cada mensajes solicitados:

De Corelia 1 a Alderaan 2: Corelia 1 → Corelia-Coruscant → Coruscant-Alderaan → Alderaan 2

De Dathomir 1 a Yavin 4 1: Dathomir 1 → Dathomir-Yavin 4 → Yavin 4 1

De Utapau 2 a Dathomir 1: Utapau 2 → Utapau-Alderaan → Alderaan-Coruscant → Coruscant-Mandalore → Mandalore-Dathomir → Dathomir 1

La razón por la que los paquetes siguen rutas específicas en la simulación es por la configuración y los protocolos de enrutamiento implementados en la red. Dependiendo de los protocolos que se implementaron (OSPF y BGP), la ruta que los paquetes eligen puede depender de la preferencia del protocolo.

3.4. Eliminando conexiones

Se eliminó la conexión entre Corelia-Coruscant, la de Dathomir-Yavin 4 y la de Alderaan-Coruscant. Así quedaron las nuevas rutas:

De Corelia 1 a Alderaan 2: Corelia 1 → Corelia-Utapau → Utapau-Alderaan → Alderaan 2.

De Dathomir 1 a Yavin 4 1: Dathomir 1 → Dathomir-Mandalore → Mandalore-Yavin4 → Yavin 4 1

De Utapau 2 a Dathomir 1: Utapau 2 → Utapau-Corelia → Corelia-Coruscant → Coruscant-Mandalore → Mandalore-Dathomir → Dathomir 1

3.5. Ataques

Al cambiar las latencias de Corelia a Dathomir, en el protocolo OSPF, las rutas entre Corelia y Coruscant cambiaron, ya que el protocolo al ver la latencia de Corelia-Coruscant, decidió que la mejor nueva ruta es: **De Corelia a Coruscant:** Corelia 2 → Corelia-Utapau → Utapau-Alderaan → Alderaan-Coruscant

En cambio, en la ruta administrada por BGP (Mandalore-Dathomir), se mantuvo en el trayecto Corelia-Dathomir a pesar de la reducción de la latencia.

3.6. Respuesta de la Nueva República

Al aumentar la latencia en las rutas afectadas, se vio que la ruta Corelia-Dathomir cambió y además aumentó su eficiencia. Se adjunta imágenes con la conexión antes del ataque y después de la respuesta de la nueva república:

Simulation Panel

Event List

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	Corelia 1	ICMP
	0.001	Corelia 1	Corelia Switch	ICMP
	0.002	Corelia Switch	Corelia	ICMP
	0.003	Corelia	Coruscant	ICMP
	0.004	Coruscant	Mandalore	ICMP
	0.005	Mandalore	Dathomir	ICMP
	0.006	Dathomir	Dathomir Switch	ICMP
	0.007	Dathomir Switch	Dathomir 1	ICMP
	0.008	Dathomir 1	Dathomir Switch	ICMP
	0.009	Dathomir Switch	Dathomir	ICMP
	0.010	Dathomir	Mandalore	ICMP
	0.011	Mandalore	Coruscant	ICMP
	0.012	Coruscant	Corelia	ICMP
	0.013	Corelia	Corelia Switch	ICMP
Visible	0.014	Corelia Switch	Corelia 1	ICMP

Reset Simulation
☒ Constant Delay
Captured to: 0.014 s

Play Controls

Event List Filters - Visible Events
ACL Filter, ARP, BGP, Bluetooth, CAPWAP, CDP, DHCP, DHCPv6, DNS, DTP, EAPOL, EIGRP, EIGRPv6, FTP, H.323, HSRP, HSRPv6, HTTP, HTTPS, ICMP, ICMPv6, IPsec, ISAKMP, IoT, IoT TCP, LACP, LLDP, NDP, NETFLOW, NTP, OSPF, OSPFv6, PAgP, POP3, PPP, PPPoE, PTP, RADIUS, REP, RIP, RIPng, RTP, SCCP, SMTP, SNMP, SSH, STP, SYSLOG, TACACS, TCP, TFTP, Telnet, UDP, USB, VTP

Edit Filters
Show All/None

Figura 5: Conexión desde Corelia a Dathomir aumentando el ancho de banda.

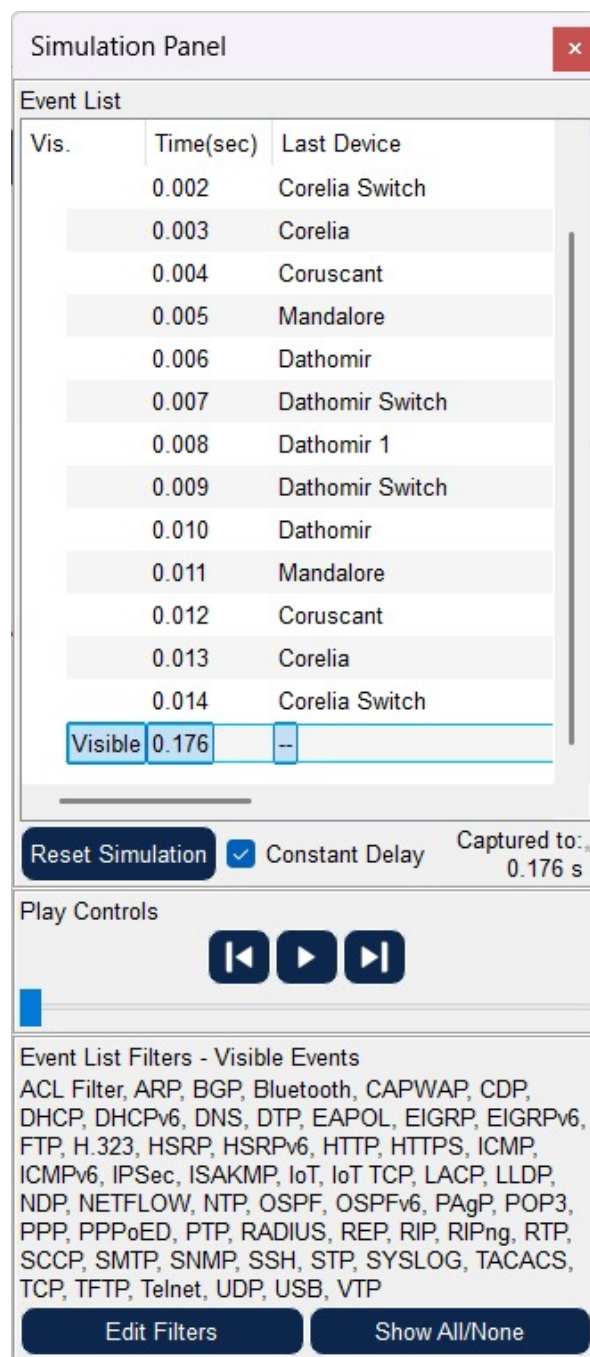


Figura 6: Conexión desde Corelia a Dathomir con el ancho de banda antes del ataque.