

# Capa de Enlace

## Enlaces WAN

Daniel Vinzia

### 1 HDLC

```
R0#show controllers
Interface Serial0/1/0
Hardware is PowerQUICC MPC860
DTE V.35 TX and RX clocks detected
idb at 0x81081AC4, driver data structure at 0x81084AC0
SCC Registers:
General [GSMR]=0x2:0x00000000, Protocol-specific [PSMR]=0x8
Events [SCCE]=0x0000, Mask [SCCM]=0x0000, Status [SCCS]=0x00
Transmit on Demand [TODR]=0x0, Data Sync [DSR]=0x7E7E
```

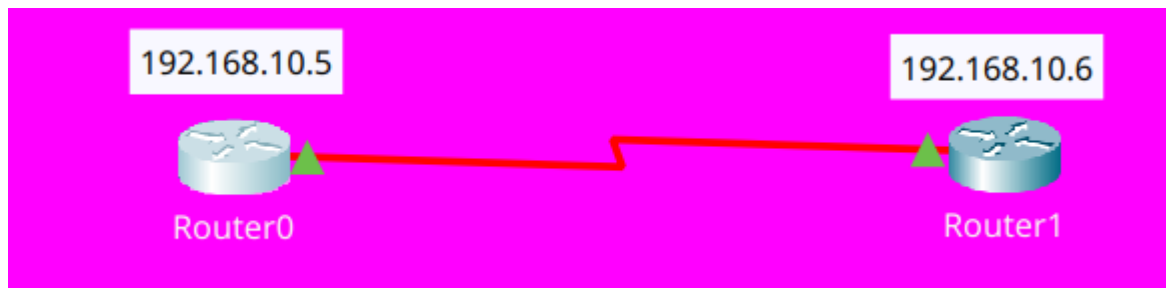
```
R1#show controllers
R1#show controllers
Interface Serial0/1/0
Hardware is PowerQUICC MPC860
DCE V.35, clock rate 2000000
idb at 0x81081AC4, driver data structure at 0x81084AC0
SCC Registers:
General [GSMR]=0x2:0x00000000, Protocol-specific [PSMR]=0x8
```

Como podemos ver al realizar el comando *show controllers* en los dos routers, podemos ver que el router 0 es el DTE ya que detecta que hay un clock, mientras que el router 1 es el DCE ya que proporciona la velocidad del mismo.

Siguiendo con la configuración para cambiar el clock rate y ver que sucede:

```
R1(config)#interface clo
R1(config)#inter
R1(config)#interface se
R1(config)#interface serial 0/1/0
R1(config-if)#clock rate 250000
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
```

```
R1#show interfaces serial 0/1/0
Serial0/1/0 is administratively down, line protocol is down (disabled)
Hardware is HD64570
Internet address is 192.168.10.6/30
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
Last input never, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0
Queueing strategy: weighted fair
```



```
R0#ping 192.168.10.5
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.5, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

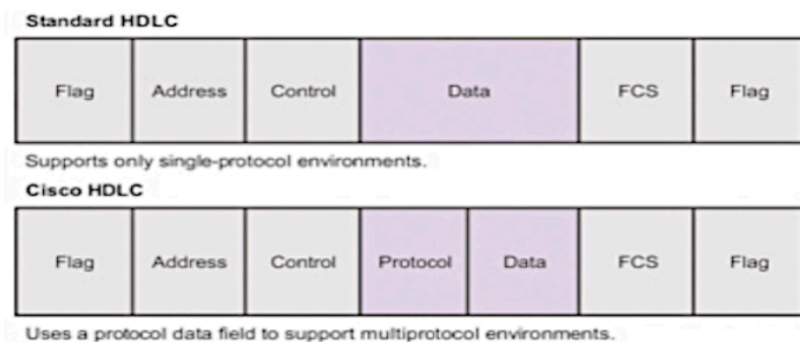
```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 19/21/25 ms
```

cambiamos el clock a 250000 bps y luego vemos que la conexión sigue y el ping se realiza con éxito

## 1.1 La trama cHDLC

El protocolo cHDLC, comparado con HDLC, es una versión simplificada utilizada comúnmente en Cisco. La principal diferencia radica en el campo de protocolo, que permite a cHDLC soportar múltiples protocolos en un mismo enlace.

Las tramas multicast transportan mensaje SLARP (Serial Line Address Resolution Protocol) y las unicast los mensajes ICMP (ping).



Como vemos en la imagen, la estructura de la trama cHDLC se compone de los siguientes campos: Flag, Address, Control, Protocol, Data, FCS y Flag.

Existen diferentes tipos de mensajes SLARP, como solicitudes de ARP, respuestas ARP, etc. La función específica de cada tipo de mensaje dependerá de la implementación concreta de SLARP.

La secuencia de los mensajes SLARP sigue un patrón establecido para garantizar la correcta resolución de direcciones. Generalmente, comienza con una solicitud de ARP, seguida de una respuesta ARP.

El timing entre los mensajes SLARP está determinado por factores como la configuración de los dispositivos, la carga de la red y los requisitos de tiempo de respuesta de la aplicación. El comando `show interfaces` proporciona información sobre la configuración de la interfaz, como la velocidad de línea.

El valor del campo Protocol en las tramas SLARP indica que el protocolo encapsulado es SLARP. Este valor permite a los dispositivos identificar el tipo de trama y procesarla de manera adecuada.

El valor del campo Protocol en las tramas unicast indica que el protocolo encapsulado es ICMP. Esto permite a los dispositivos identificar que la trama contiene un mensaje ICMP, como un ping.

La secuencia de los mensajes unicast depende del tipo de tráfico ICMP. Por ejemplo, un ping implica enviar una solicitud ICMP Request y esperar una respuesta ICMP Reply.

El comando "show interfaces" proporciona información sobre la configuración de la interfaz, como la velocidad de línea y el retardo. Esta información es crucial para determinar el timing adecuado de los mensajes SLARP y otros tipos de tráfico en la interfaz. Un timing incorrecto puede provocar pérdidas de paquetes, retrasos y otros problemas de comunicación.

El secuenciamiento garantiza que los mensajes se procesan en el orden correcto y se eviten errores de reordenamiento. En el caso de los SLARP, el secuenciamiento es esencial para que los dispositivos puedan construir y mantener una tabla de direcciones ARP precisa.

En el nivel de enlace de datos (L2), el origen y el destino de una transmisión se identifican por las direcciones MAC. En el caso de las tramas HDLC, la dirección MAC se obtiene a través del protocolo SLARP. Una vez que un dispositivo conoce la dirección MAC de otro dispositivo, puede enviar tramas unicast directamente a esa dirección.

## 2 PPP

Configuramos los dos routers a ppp y probamos el ping

```
R0#show interfaces serial 0/1/0
Serial0/1/0 is up, line protocol is up (connected)
  Hardware is HD64570
  Internet address is 192.168.10.5/24
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation PPP, loopback not set, keepalive set (10 sec)
  LCP Open
  Open: IPCP, CDPCP
.....
R0#ping 192.168.10.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.6, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 10/13/14 ms
```

Ahora realizaremos la configuración y autenticación con password:

```
R0#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R0(config)#en
R0(config)#ena
R0(config)#enable pas
R0(config)#enable password cisco0
R0(config)#username
R0(config)#username R1 pas
R0(config)#username R1 password cisco1
R0(config)#inter
R0(config)#interface serial
R0(config)#interface serial 0/1/0
R0(config-if)#pp
R0(config-if)#ppp au
R0(config-if)#ppp authentication pap
R0(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to down

R0(config-if)#ppp pap
R0(config-if)#ppp pap se
R0(config-if)#ppp pap sent-username R0 passw
R0(config-if)#ppp pap sent-username R0 password cisco0
R0(config-if)#
```

---

```
R1#conf
R1#configure ter
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#enab
R1(config)#enable
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to down

R1(config)#enable pa
R1(config)#enable password cisco1
R1(config)#use
R1(config)#username R0 pas
R1(config)#username R0 password cisco0
R1(config)#inter
R1(config)#interface ser
R1(config)#interface serial 0/1/0
R1(config-if)#ppp au
R1(config-if)#ppp authentication pap
R1(config-if)#ppp pap se
R1(config-if)#ppp pap sent-username R1 pas
R1(config-if)#ppp pap sent-username R1 password cisco1
R1(config-if)#exit
```

```
R0#ping 192.168.10.5
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.5, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/16/29 ms
```

luego de configurar todo el ping sigue siendo exitoso