

¿Por qué algunos cablemódems muestran un desplazamiento temporal negativo?

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Cómo se calcula el desplazamiento del tiempo](#)

[El comportamiento de un cablemódem que padece el problema de desplazamiento temporal negativo](#)

[Problemas causados por un desplazamiento temporal inválido – Avance de mapas dinámicos](#)

[VIDEO: Algoritmo de avance de mapas dinámicos](#)

[Corrupción de datos durante la medición de distancia inicial](#)

[Otras causas posibles de un desplazamiento temporal negativo](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

El desplazamiento de tiempo de un cablemódem, conocido también como desplazamiento de medición, es un valor que indica el retraso de ida y vuelta entre un Sistema de terminación de cablemódem (CMTS) y un cablemódem conectado. El CMTS y el cablemódem calculan este valor como una parte del proceso de medición de distancias inicial cuando se pone en línea el cablemódem. Es importante que un CMTS y un cablemódem tengan una idea precisa del desplazamiento de tiempo correcto para que las transmisiones ascendentes de los cablemódems se sincronicen correctamente cuando lleguen al CMTS en el momento adecuado.

Es posible que algunos cable módems no respeten ciertas partes de la especificación de DOCSIS cuando realizan la medición de distancias inicial y pueden generar un desplazamiento de tiempo negativo o un desplazamiento de tiempo significativamente menor que el valor real. Cuando un cablemódem muestra cero o desplazamientos de tiempo negativos, no es totalmente compatible con DOCSIS y esto se debe a que el módem almacenó incorrectamente en caché el desplazamiento de tiempo usado por última vez, se desconectó y luego volvió a usar ese desplazamiento de tiempo al restablecer el registro. En este documento se describen las causas de este problema y las medidas recomendadas. Es importante tener en cuenta que la causa del problema se debe al comportamiento del cablemódem y no al CMTS.

La mayor parte del impacto perjudicial del problema puede resolverse mediante la configuración del comando de interfaz de cable [cable map-advance static](#) en el CMTS; sin embargo, el proveedor de cablemódem es responsable de reparar el problema de desplazamiento de temporización negativa al suministrar revisiones más recientes del firmware del cablemódem.

Prerequisites

Requirements

El lector debe tener un conocimiento básico de DOCSIS con respecto al proceso de medición que deben completar los cablemódems para conectarse a un CMTS.

Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

Cómo se calcula el desplazamiento del tiempo

El desplazamiento de tiempo, que es una indicación del retraso del viaje de ida y vuelta entre un CMTS y un cablemódem, es determinado por lo general por cuatro factores principales:

- La distancia física del cablemódem desde el CMTS
- Esquema de modulación descendente y profundidad de intercalación
- Esquema de modulación ascendente y ancho del canal
- El modelo de cable módem y firmware

Puede ver el valor de desplazamiento de tiempo para un cablemódem determinado ejecutando el comando [show cable modem](#) en el CMTS al que está conectado. A continuación se presenta una salida de ejemplo de este comando en un sistema típico.

```
CMTS# show cable modem
Interface  Prim Online  Timing Rec   QoS CPE IP address  MAC address
          Sid  State  Offset Power
Cable3/0/U0 2  online  3011  0.75  5   0   10.1.1.52  0001.9659.4461
Cable3/0/U0 3  online  2647  0.50  7   0   10.1.1.40  0001.9659.5370
Cable3/0/U0 4  online  3011  0.25  5   0   10.1.1.48  0001.9659.4415
Cable3/0/U0 5  online  3007  0.25  6   0   10.1.1.11  0001.9659.43fd
```

El desplazamiento temporal se cita en unidades de 1/64 de una marca DOCSIS. Un tic se define como 6.25 microsegundos que hacen que una unidad de desplazamiento temporal sea igual a 97.65625 nanosegundos.

El Desplazamiento temporal se calcula como parte del proceso de medición inicial que los cablemódems deben completar para conectarse a un CMTS. Las partes del proceso de medición inicial donde el desplazamiento temporal se calcula como se muestra en la figura 1 a continuación. Observe que esta figura no contiene algunos componentes del Desplazamiento inicial que no son relevantes para este documento.

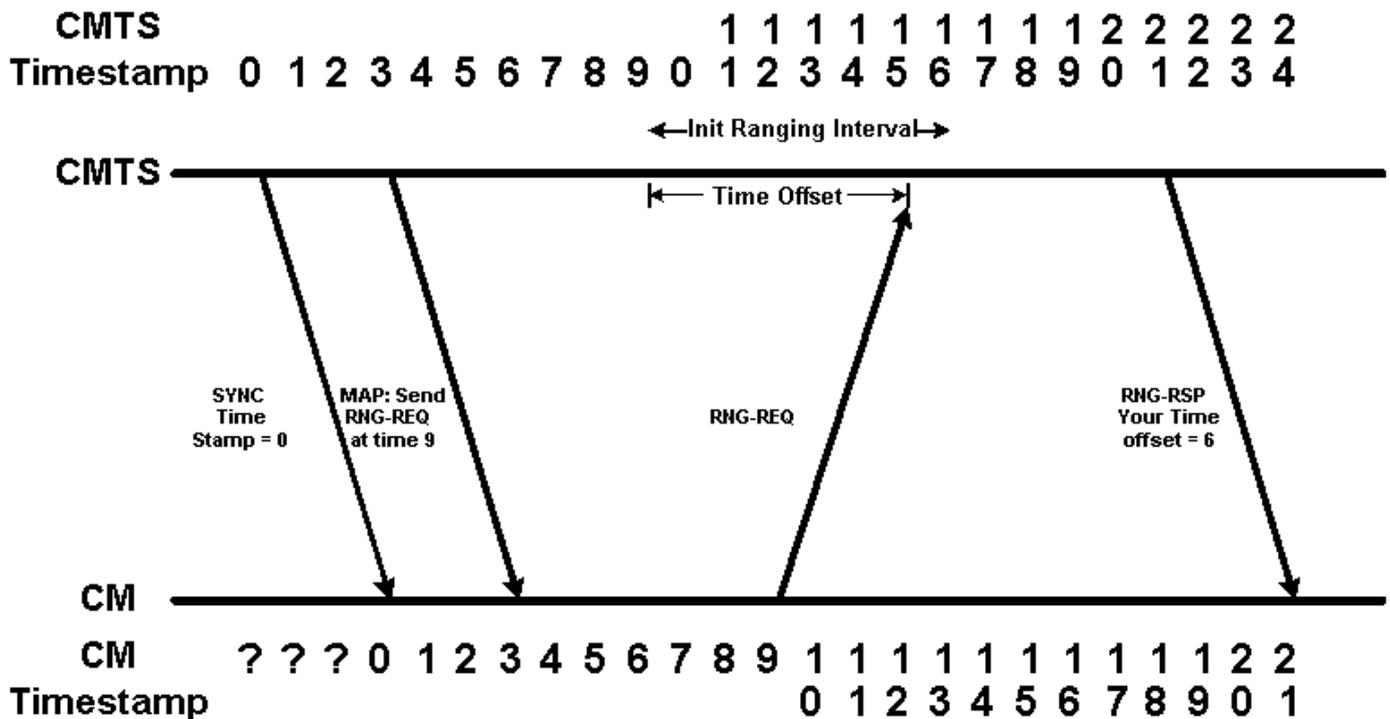


Figure 1

En la figura 1 tenemos dos plazos. La línea de tiempo superior muestra la marca de tiempo del sistema según el CMTS. La línea de tiempo inferior muestra la marca de fecha y hora según el cable módem. Para una mayor simplicidad, se inicia este cronograma en 0 y se utilizan unidades horarias imaginarias. Observe que en un principio el cable módem no conoce cuál es la marca de tiempo del sistema.

El cablemódem debe esperar para escuchar un mensaje SYNC enviado por el CMTS con la marca de hora correcta del sistema antes de saber cuál es la marca de hora actual. Tenga en cuenta que debido al retraso de propagación que encontró el mensaje SYNC, para cuando el cablemódem escuche el mensaje SYNC indicando que la marca de hora del sistema es 0, la marca de hora del CMTS ha aumentado a 3.

El siguiente mensaje en el diagrama es un mensaje MAP que indica al cablemódem que envíe una solicitud de medición inicial en el timestamp 9. Dado que el cablemódem no sabe cuándo se produce la marca de tiempo 9 en el CMTS, debe enviar la solicitud de medición inicial a la marca de tiempo 9 según su propio reloj.

El CMTS espera que las solicitudes de medición inicial puedan llegar en cualquier momento entre las marcas de tiempo 9 y 16 de CMTS. Este tiempo asignado para recibir las solicitudes de medición inicial se denomina Intervalo de medición inicial y debe ser lo suficientemente grande para dar cabida al retraso de propagación entre el CMTS y un cablemódem en el punto más lejano de la planta de cable.

El cablemódem envía su solicitud de medición inicial cuando su marca de tiempo interna es "9" pero cuando la solicitud de medición inicial llega al CMTS, la marca de tiempo del CMTS es 15. Esto significa que el CMTS puede calcular el desplazamiento de tiempo de este cable módem como $15 - 9 = 6$ unidades.

El CMTS comunica este valor de desplazamiento temporal al cablemódem que envía un mensaje de respuesta de rangos. Una vez que el cable módem recibe este mensaje es capaz de agregar

el desplazamiento de tiempo apropiado a cualquier mensaje futuro enviado al CMTS.

En la Figura 2 que se muestra a continuación, podemos ver que de aquí en adelante cuando el CMTS ordena al cablemódem transmitir datos a un cierto sello de hora, el módem toma en cuenta el desplazamiento temporal. En la figura, se envía un mensaje MAP desde el CMTS al cablemódem ordenándole que transmita algunos datos en la marca de tiempo 70. Cuando el cablemódem toma en cuenta el desplazamiento de tiempo de 6, esto significa que el cablemódem transmite sus datos en el sello de tiempo $70 - 6 = 64$. Observe que la transmisión llega al CMTS en la indicación de fecha y hora 70.

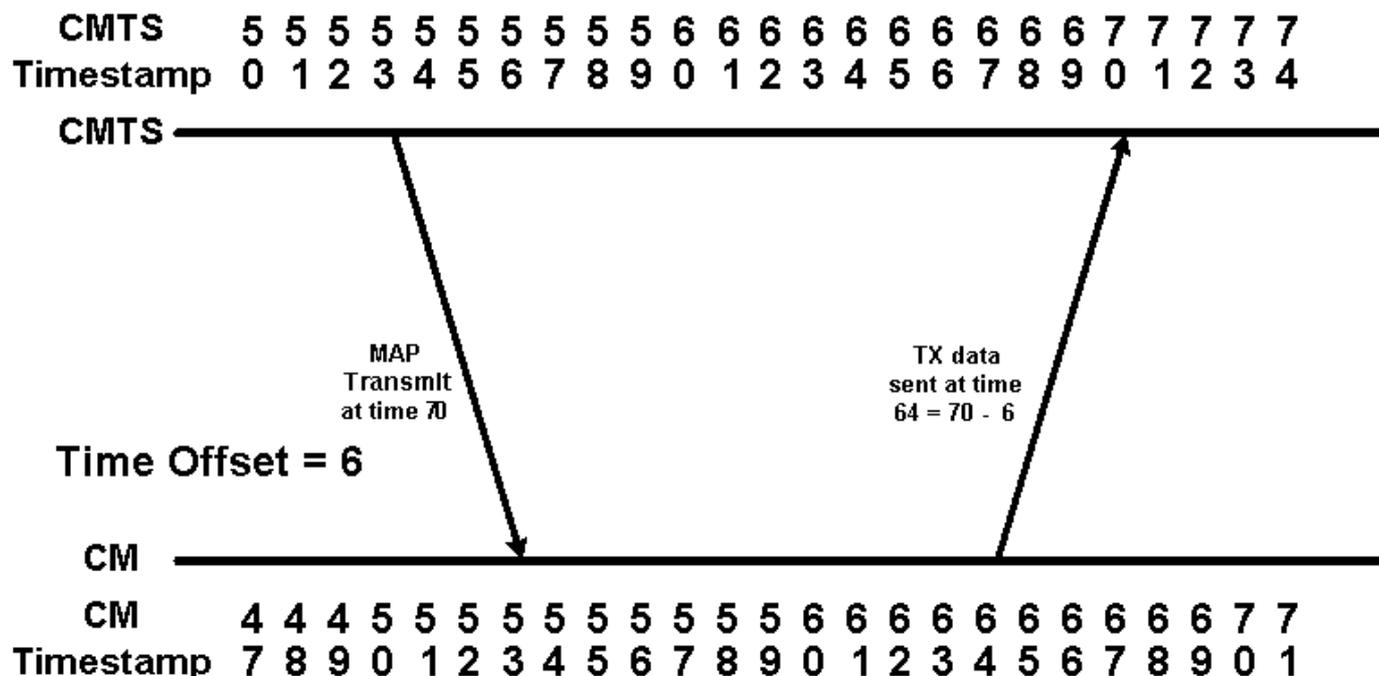


Figure 2

[El comportamiento de un cablemódem que padece el problema de desplazamiento temporal negativo](#)

Cuando un cablemódem cambia del estado conectado al desconectado por cualquier motivo, debe volver a realizar la calibración inicial para reconectarse al CMTS. Algunos cablemódems "hacen trampa" durante este proceso recordando su desplazamiento de tiempo original cuando se conectan por segunda vez. Aunque se puede pensar que mediante el método del engaño se acelera el tiempo de medición de distancias inicial, en realidad esto no puede mejorar el tiempo que el módem demora para volver al estado en línea. De hecho, si el paquete de medición inicial llega demasiado pronto para el CMTS, se perderán los datos de otro módem y el CM que intenta reconectarse no tendrá éxito. Si el paquete de medición inicial llega exactamente al inicio de la oportunidad de medición, el CMTS ve un desplazamiento de tiempo de cero, pero no proporciona una mejor oportunidad para conectarse.

Esta sección trata los detalles sobre cómo estos cable módems infringen la especificación de DOCSIS al entrar en línea.

La Figura 3 muestra la secuencia de eventos cuando un módem recuerda su desplazamiento del tiempo original al realizar la medición de distancias inicial. En este diagrama suponemos que la demora de propagación entre el CMTS y el cablemódem no cambia entre el momento en que el

módem se desconecta y luego intenta conectarse nuevamente.

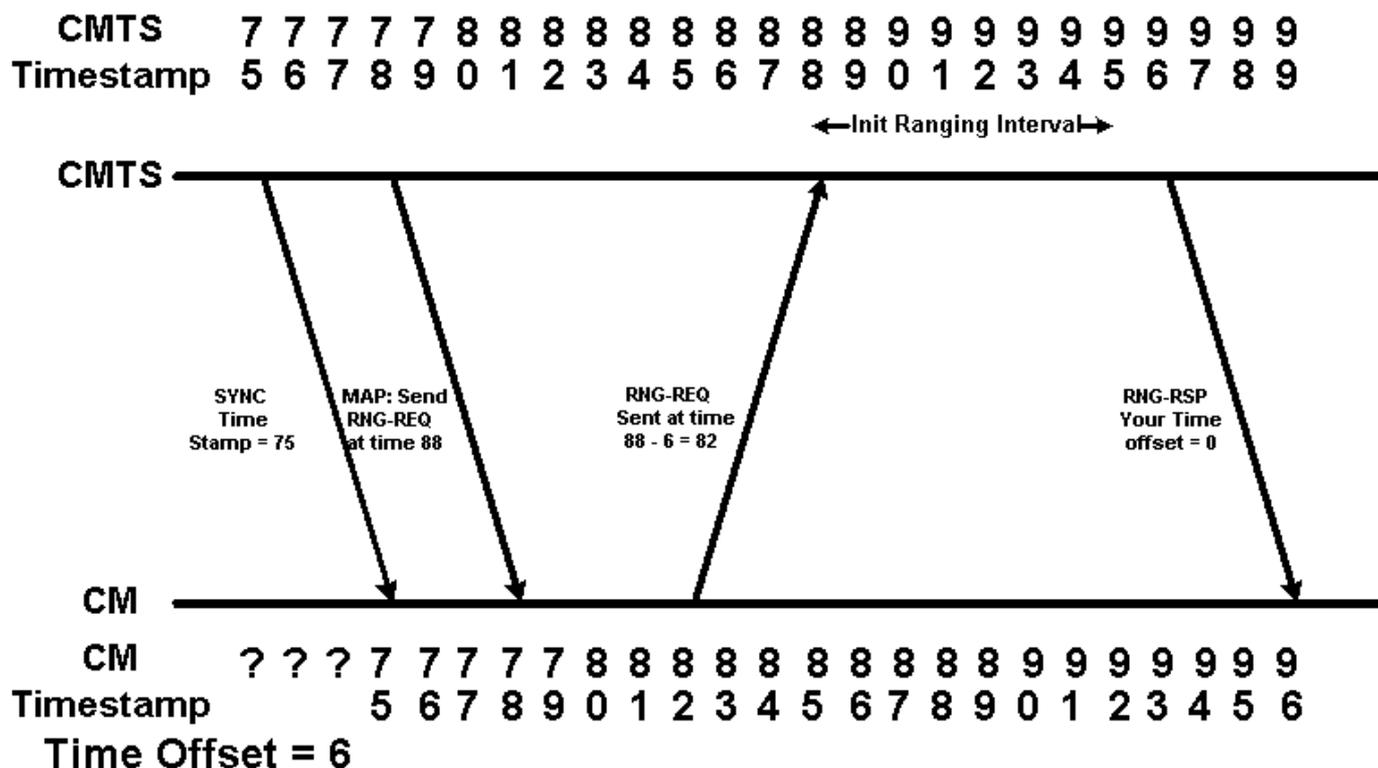


Figure 3

En el diagrama, se le indica al cablemódem que envíe una solicitud de medición inicial en la marca de tiempo 88. Dado que el cablemódem recuerda su desplazamiento de tiempo anterior, decide enviar la solicitud de medición en el tiempo $88 - 6 = 82$. Esto significa que la solicitud de medición inicial del cablemódem llega al CMTS a la marca de tiempo 88. Por lo tanto, el CMTS pensará que el desplazamiento de tiempo para este cablemódem es cero. En el siguiente resultado del comando show cable modem, el módem con dirección MAC 00ff.de4d.b3ef muestra este tipo de comportamiento.

```
CMTS# show cable modem
Interface  Prim Online  Timing Rec  QoS CPE IP address  MAC address
          Sid  State   Offset Power
Cable3/0/U0 2  online  3011  0.75  5  0  10.1.1.52  0001.9659.4461
Cable3/0/U0 3  online  2647  0.50  7  0  10.1.1.40  0020.4001.5370
Cable3/0/U0 4  online    0  0.00  5  0  10.1.1.57  00ff.de4d.b3ef
Cable3/0/U0 5  online  3011  0.25  5  0  10.1.1.48  0001.9659.4415
```

Como sabemos, el retardo de propagación o la latencia de la red HFC se define como la velocidad de la luz a través de la fibra y la distancia coaxial del CMTS al módem y de atrás. Esta velocidad depende de la temperatura, y en largas distancias típicas de una red HFC, y una resolución de temporización muy fina, está sujeta a variaciones en cientos de intervalos de tiempo por día. Si la demora o latencia de propagación en el trayecto ascendente o descendente cambia entre el tiempo que el módem queda desconectado y luego intenta conectarse nuevamente, el desplazamiento del tiempo que el módem recuerda será inválido. Si el retraso de propagación se incrementa, es probable que el orden de los eventos en el momento en que el módem vuelve a estar en línea se vea como se muestra en la Figura 4.

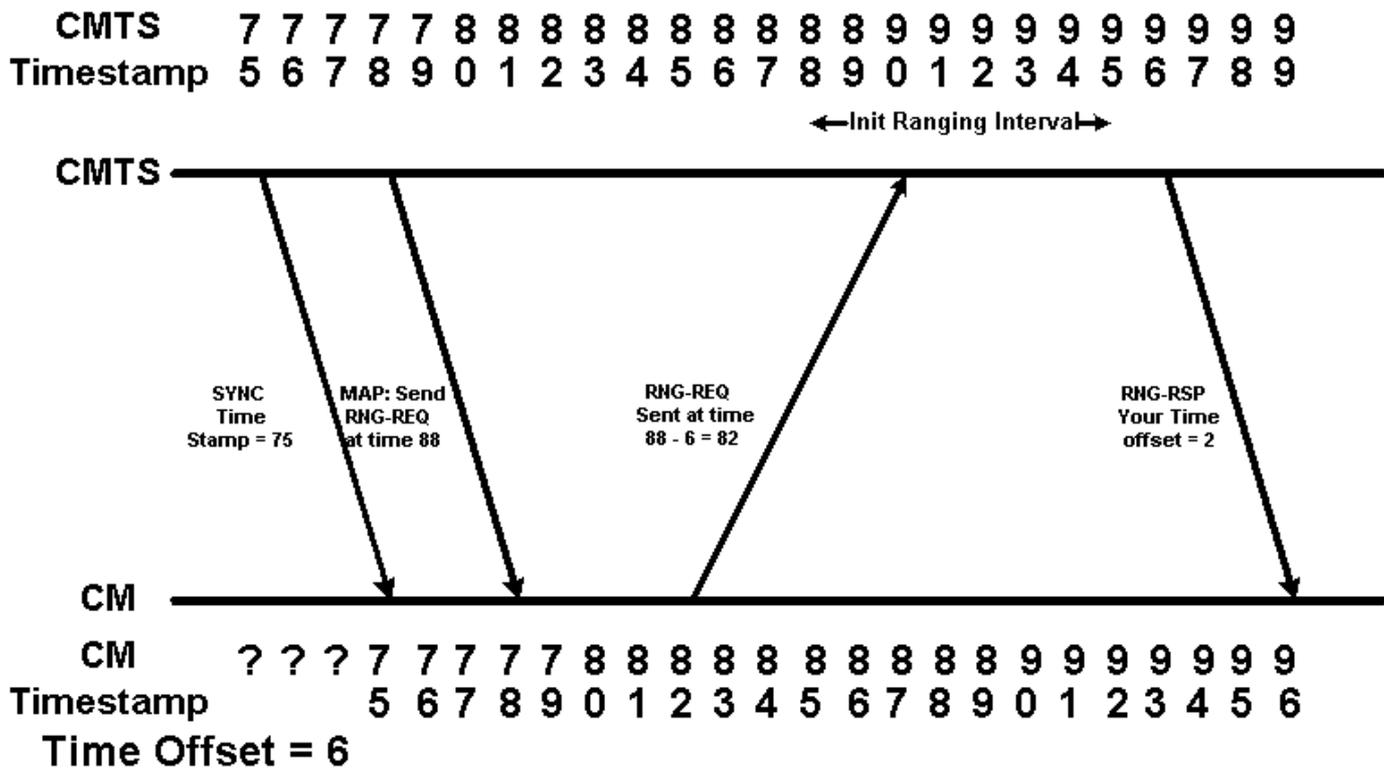


Figure 4

En la figura 4, el CMTS cree que el desplazamiento de temporización del cablemódem es 2. Esto representa el escenario en la vida real donde el desplazamiento de tiempo reportado en un resultado del comando show cable modem informa un tiempo menor al mínimo posible de viaje de ida y vuelta. Si un Cablemódem informa un desplazamiento de tiempo considerablemente menor a 1000, es probable que se esté comportando como el cablemódem de la Figura 4. En el siguiente resultado del comando show cable modem, el módem con dirección MAC 00ff.de4d.b3ef muestra este tipo de comportamiento.

```

CMTS# show cable modem
Interface  Prim Online   Timing Rec   QoS CPE IP address   MAC address
         Sid  State
Cable3/0/U0 2  online   3011    0.75  5  0  10.1.1.52    0001.9659.4461
Cable3/0/U0 3  online   2647    0.50  7  0  10.1.1.40    0020.4001.5370
Cable3/0/U0 4  online    35     0.00  5  0  10.1.1.57    00ff.de4d.b3ef
Cable3/0/U0 5  online   3011    0.25  5  0  10.1.1.48    0001.9659.4415
  
```

Otro caso potencial es donde la demora de propagación del trayecto entre CMTS y el cable módem disminuye levemente entre el momento en que el módem se desconecta y luego intenta conectarse nuevamente. Esto se ilustra en la Figura 5.

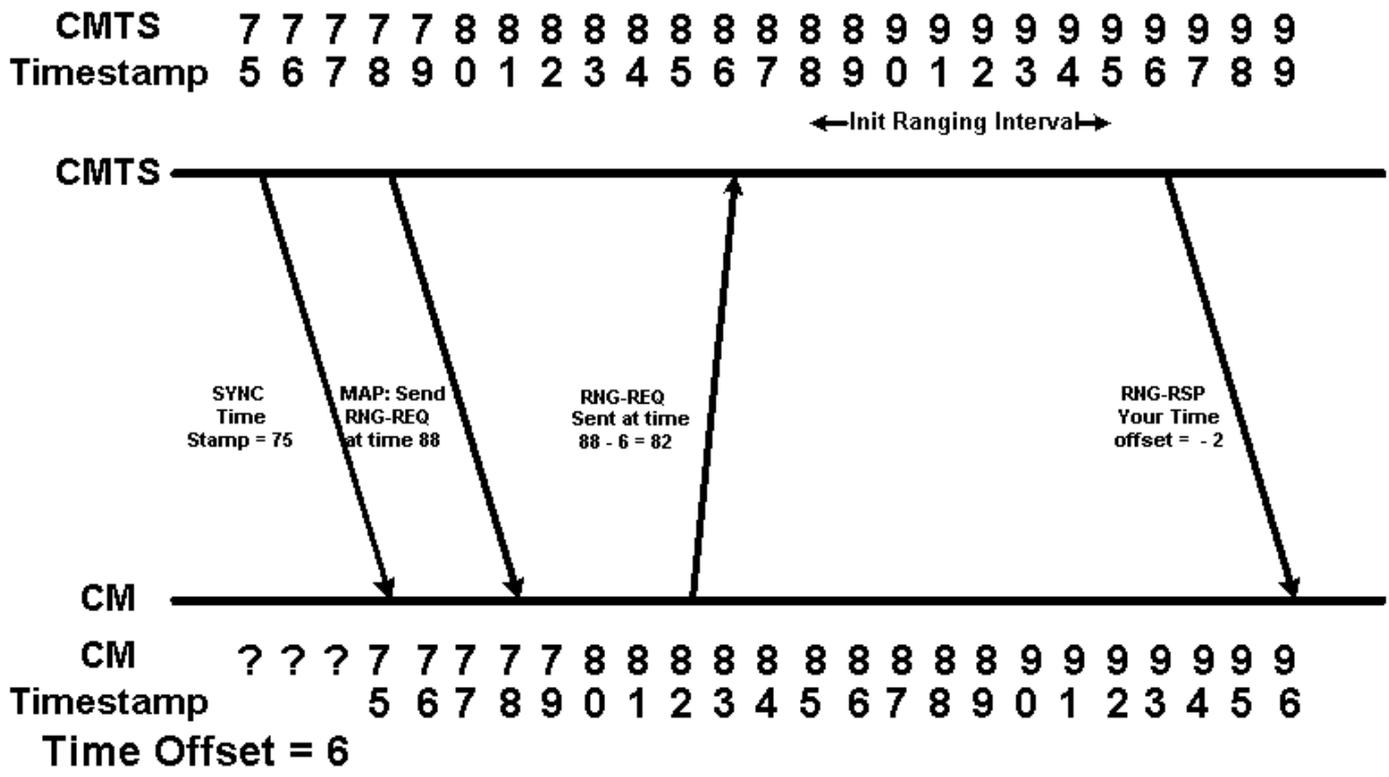


Figure 5

En la figura 5 el CMTS recibe a la petición de medición del cablemódem en una marca de tiempo 86, la cual está 2 unidades antes del comienzo del intervalo de medición inicial. Suponiendo que el CMTS aún pueda recibir e interpretar esta solicitud de medición, el CMTS pensará que el desplazamiento de temporización del cablemódem es negativo 2. Esto representa el escenario real donde el desplazamiento de tiempo informado en una salida de show cable modem es un número negativo. En el siguiente resultado del comando show cable modem, el módem con dirección MAC 00ff.de4d.b3ef muestra este tipo de comportamiento.

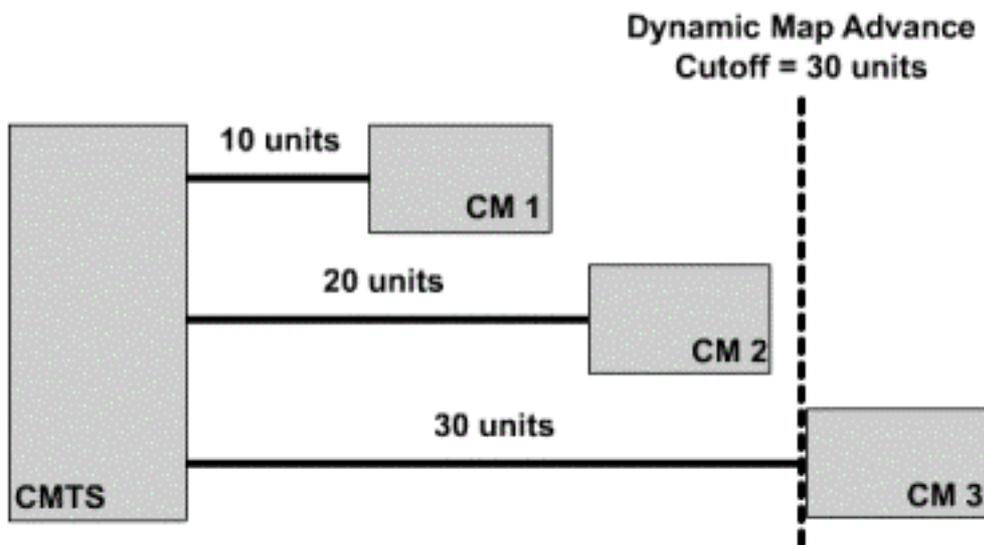
```
CMTS# show cable modem
Interface  Prim Online   Timing Rec   QoS CPE IP address   MAC address
          Sid  State
Cable3/0/U0 2  online    3011   0.75  5  0  10.1.1.52    0001.9659.4461
Cable3/0/U0 3  online    2647   0.50  7  0  10.1.1.40    0020.4001.5370
Cable3/0/U0 4  online    -93    0.00  5  0  10.1.1.57    00ff.de4d.b3ef
Cable3/0/U0 5  online    3011   0.25  5  0  10.1.1.48    0001.9659.4415
```

[Problemas causados por un desplazamiento temporal inválido – Avance de mapas dinámicos](#)

El problema más importante causado por los módems que generan un desplazamiento de tiempo negativo o no válido es la interrupción del algoritmo Avance de mapas dinámicos que se activa de forma predeterminada en los productos CMTS de Cisco que ejecutan las versiones del software IOS® de Cisco posteriores a 12.0(9)SC, 12.1(2)EC1, 12.1(1a) y 12.1(1a)T.

El algoritmo de avance de mapas dinámicos mejora significativamente el rendimiento ascendente para los cablemódem determinando dinámicamente el desplazamiento de tiempo del cablemódem que se encuentra a mayor distancia del CMTS. Con esta información, el CMTS es capaz de reducir el retraso entre el cablemódem que hace pedidos de ancho de banda ascendente y el tiempo en que el CMTS ubica este ancho de banda en un cablemódem.

[VIDEO: Algoritmo de avance de mapas dinámicos](#)

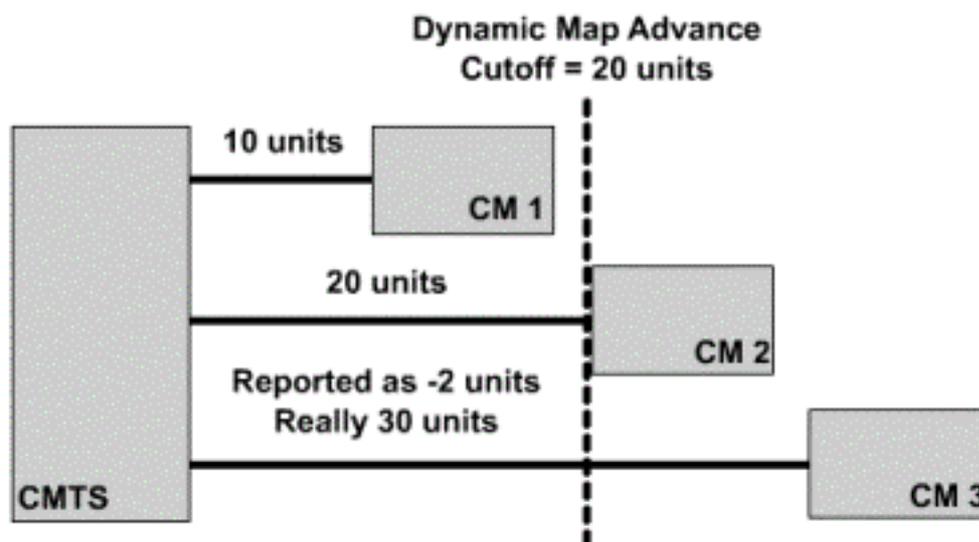


La Figura 6 muestra cómo el algoritmo avance de mapas dinámicos utiliza el máximo desplazamiento de tiempo. En el diagrama se muestra el retraso de ida y vuelta para cada cablemódem. Al mirar el desplazamiento de tiempo informado para cada módem, CMTS puede calcular el desplazamiento de tiempo del módem más lejano.

Haga clic en la [Figura 6](#) para ver cómo el algoritmo Dynamic Map Advance utiliza el desplazamiento de tiempo máximo.

Si el cable módem más lejano del CMTS muestra el problema de desplazamiento de tiempo negativo, entonces el CMTS creerá que este cable módem está más cerca del CMTS de lo que realmente está. Para decirlo de otra manera, el Desplazamiento de tiempo para este módem en la salida show cable modem será mucho menor de lo que es realmente. Esto significa que la verdadera distancia del módem del CMTS no se tendrá correctamente en cuenta cuando el algoritmo de avance de mapa dinámico calcule el retardo máximo de ida y vuelta para todos los cablemódems. Esto provocará problemas de conectividad para este módem más lejano.

La figura 7 muestra la situación en la que el cable módem más lejano de un sistema tiene un desplazamiento de tiempo incorrecto. Aunque el desplazamiento en tiempo real del módem más lejano es 30, su desplazamiento en tiempo informado es -2. Esto significa que el algoritmo de avance de mapa dinámico creerá que el módem más lejano del sistema es el que tiene desplazamiento de tiempo 20. Esto ubicará al módem más lejano del sistema más allá del punto de corte de avance de mapas dinámicos.



Haga clic [aquí](#) para ver la Figura 7 como un vídeo.

Las versiones del software Cisco IOS posteriores a 12.0(10)SC, 12.1(2)EC1, 12.1(2) y 12.1(2)T tienen un mecanismo dentro de ellos que protege el algoritmo de avance de mapas dinámicos de los cablemódems con compensaciones de tiempo negativo. Cuando un cablemódem se conecta con un desplazamiento de tiempo negativo, el CMTS mostrará un mensaje de error de tipo:

```
%UBR7200-4-BADTXOFFSET: Bad timing offset -2 detected for cable modem 00ff.0bad.caf3
```

Si este mensaje aparece en el CMTS, debe comunicarse con el proveedor del módem y preguntarle por una versión de firmware que no presente el problema.

Para asegurarse de que los cablemódems que muestran el problema de desplazamiento temporal negativo mantengan la conectividad, puede ser necesario apagar el algoritmo de avance de mapa dinámico hasta que todos los cablemódems conectados al CMTS estén ejecutando firmware compatible con DOCSIS. Para desactivar el avance de mapas dinámicos en un puerto de flujo descendente en particular, introduzca los siguientes comandos en su CMTS.

```
CMTS# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
CMTS(config)# interface cable 3/0      !--Specify the Cable interface affected CMTS(config-if)#
cable map-advance static
CMTS(config-if)# end
CMTS#
```

Para confirmar que se ha desactivado el avance de mapas dinámicos, busque la línea “Map Advance (Static)” en la salida de un comando show controller cable X/Y upstream Z, donde X/Y es el número de puerto descendente del cable y Z es un puerto ascendente activo.

```
CMTS# show controller cable 3/0 upstream 0
Cable3/0 Upstream 0 is up
  Frequency 25.008 MHz, Channel Width 1.600 MHz, QPSK Symbol Rate 1.280 Msps
  Spectrum Group is overridden
  SNR 33.640 dB
  Nominal Input Power Level 1 dBmV, Tx Timing Offset 2817
  Ranging Backoff automatic (Start 0, End 3)
```

```
Ranging Insertion Interval automatic (60 ms)
Tx Backoff Start 0, Tx Backoff End 4
Modulation Profile Group 1
Concatenation is enabled
part_id=0x3137, rev_id=0x03, rev2_id=0xFF
nb_agc_thr=0x0000, nb_agc_nom=0x0000
Range Load Reg Size=0x58
Request Load Reg Size=0x0E
Minislot Size in number of Timebase Ticks is = 8
Minislot Size in Symbols = 64
Bandwidth Requests = 0x2F
Piggyback Requests = 0x22
Invalid BW Requests= 0x0
Minislots Requested= 0x50D
Minislots Granted = 0x50D
Minislot Size in Bytes = 16
Map Advance (Static) : 3480 usecs
UCD Count = 122
DES Ctrl Reg#0 = C000C043, Reg#1 = 0
```

Tenga en cuenta que una vez desactivado el avance de mapas dinámicos, es posible que aún reciba mensajes de error BADTXOFFSET, sin embargo, los cablemódems deberían poder mantener la conectividad.

Corrupción de datos durante la medición de distancia inicial

Como se observa en la figura 5, los cablemódems que muestran un desplazamiento de tiempo negativo podrían transmitir Pedidos de medición inicial antes de la hora correcta. Estas transmisiones tempranas podrían interferir con los datos que otro cablemódem está enviando. Esto implicará que tanto el pedido de medición inicial como los datos enviados por el otro cablemódem se corrompan o se pierdan.

El peor escenario es que el cablemódem que muestra un desplazamiento temporal negativo transmitirá una solicitud de medición inicial cada pocos segundos que sobrescriba una transmisión de datos válida de otro módem. Un módem que funciona de esta forma quizás no represente un problema importante pero si varios módems funcionan de este modo podrían provocar una considerable pérdida de datos.

El único modo de resolver este problema es poniéndose en contacto con el proveedor de cablemódem y obtener una versión de firmware que no esté afectada por este problema de desplazamiento temporal negativo. No se puede realizar ninguna configuración en CMTS para evitar este problema.

Otras causas posibles de un desplazamiento temporal negativo

Otra causa muy poco frecuente del desplazamiento temporal negativo es cuando dos o más dispositivos CMTS funcionan para un segmento de cable en común. Si dos CMTS están configurados con la misma frecuencia ascendente para un segmento de cable determinado, entonces puede ser que un CMTS "oiga" un Pedido de medición inicial de un cablemódem que se está conectando a otro CMTS. Se puede escuchar este Pedido de medición inicial en cualquier momento dentro del Intervalo de medición inicial y, por lo tanto, se calculará un desplazamiento de tiempo no válido para el Cablemódem.

Los síntomas típicos de este problema son que un comando **show cable modem** mostrará una cantidad de cablemódems en el estado offline o init(r1) con desplazamiento temporal negativo,

muy pequeño positivo o muy grande positivo. En el siguiente ejemplo de resultado, los módems que entran en esta categoría están en negrita.

```
CMTS# show cable modem
Interface   Prim Online   Timing Rec   QoS CPE IP address   MAC address
           Sid  State      Offset Power
Cable3/0/U0 1   online    2801  -0.50  5   0   10.1.1.44    0001.9607.3831
Cable3/0/U0 2   offline   103    0.75   5   0   10.1.1.52    0001.9659.4461
Cable3/0/U0 3   online    2647   0.50  7   0   10.1.1.40    0020.4001.5370
Cable3/0/U0 4   init(r1) -93    0.00   5   0   10.1.1.57    00ff.de4d.b3ef
Cable3/0/U0 5   online    3091   0.25  5   0   10.1.1.48    0001.9659.4415
Cable3/0/U0 6   online    2811   1.25  5   0   10.1.1.24    0002.fdfa.0a35
Cable3/0/U0 7   offline  17291  1.00   5   0   10.1.1.33    0050.7366.1fb9
Cable3/0/U0 8   online    2816   1.00  5   0   10.1.1.11    0001.9659.43fd
```

El módem con SID 2 muestra un desplazamiento de temporización significativamente menor que 1000, el módem con SID 4 muestra un desplazamiento de tiempo negativo y el módem con SID 7 muestra un desplazamiento de temporización mucho mayor que la mayoría de los módems.

El modo para resolver este problema es configurar ambos CMTS para que utilicen frecuencias ascendentes diferentes. No hay dos dispositivos en el mismo segmento de cable que utilicen la misma frecuencia ascendente al mismo tiempo. Sin embargo, puede tener dos dispositivos separados que usen simultáneamente la misma frecuencia ascendente, siempre que estén conectados a segmentos de cable separados físicamente.

[Información Relacionada](#)

- [Troubleshooting de uBR Cable Modems que no funcionan](#)
- [Instalación básica de cablemódem con Cisco Network Registrar](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)