

Configurar y solucionar problemas de NTP en CUCM y IM&P

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Objetivo de la función](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de la red](#)

[Proceso de instalación](#)

[Después de la instalación, utilice la página Web de administración del sistema operativo](#)

[Después de la instalación, utilice la interfaz de línea de comandos](#)

[Troubleshoot](#)

[Datos que recopilar](#)

[Análisis de ejemplo](#)

[Revisión de PCAP para CUCM: sin archivo](#)

[Revisión de PCAP para CUCM - Con archivo](#)

[Revisión de la salida CLI para CUCM](#)

[Otras consideraciones](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

Este documento describe el protocolo de tiempo de red (NTP) para Cisco Unified Communications Manager (CUCM).

Prerequisites

Requirements

No hay requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

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

La información que contiene este documento se creó a partir de los dispositivos en un ambiente de laboratorio específico. Todos los dispositivos que se utilizan en este documento se pusieron en funcionamiento con una configuración verificada (predeterminada). Si tiene una red en vivo, asegúrese de entender el posible impacto de cualquier comando.

Objetivo de la función

Este documento cubre el propósito de NTP con CUCM, la configuración de NTP, qué datos recopilar para resolver problemas, un análisis de ejemplo de los datos y los recursos relacionados para una investigación adicional.

El propósito del NTP con CUCM es garantizar que los servidores conocen la hora correcta. El tiempo en los servidores de CUCM es importante porque el protocolo de voz sobre Internet (VOIP) es extremadamente sensible a las variaciones de tiempo. El clúster de CUCM debe mantener una sincronización horaria que permanezca cerca de los otros servidores del clúster, debido a los requisitos de replicación de la base de datos.

Por último, el tiempo para solucionar problemas es importante ya que desea tener las marcas de tiempo correctas en los registros.

Configurar

Es importante tener en cuenta que CUCM requiere ciertos servidores NTP.

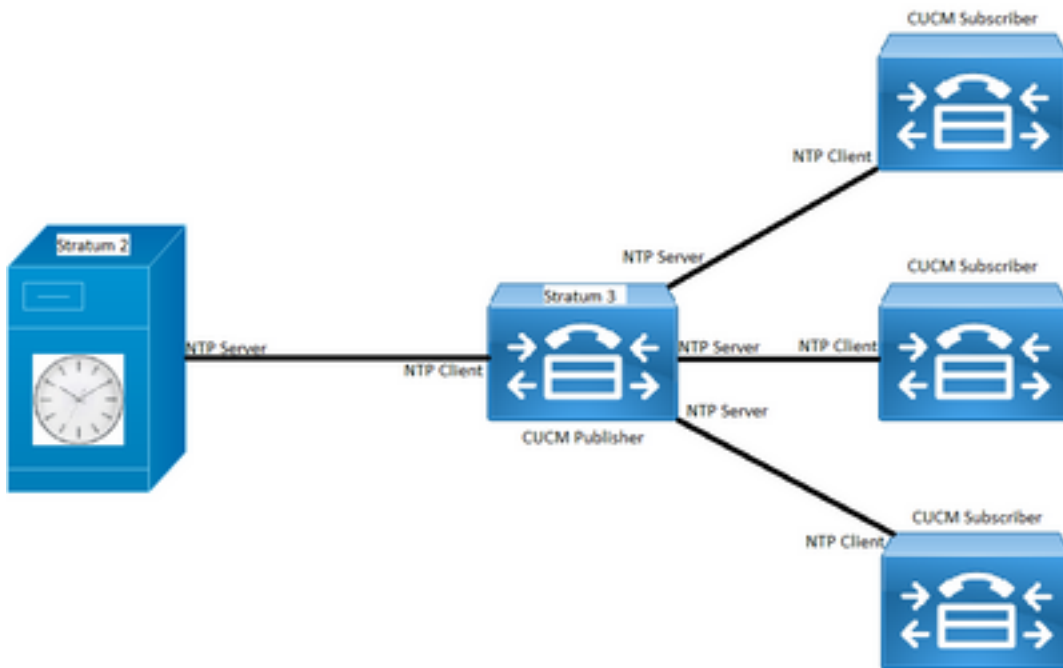
El servidor NTP de Windows no es compatible con CUCM; sin embargo, se aceptan otros tipos, como fuentes NTP de Linux, fuentes NTP de Cisco IOS® y fuentes NTP de Nexus OS. Aunque otras soluciones de Cisco pueden utilizar servidores Windows para la solución NTP, las soluciones de UC como CallManager, Cisco Unity y Instant Messaging and Presence no pueden hacerlo y requieren una solución NTP basada en Linux o en Cisco IOS®. Esto se debe a que los Servicios de hora de Windows utilizan a menudo SNTP con el que los sistemas Linux tienen dificultades para sincronizarse.

Diagrama de la red

El editor de CUCM necesita un origen NTP que no sea miembro del clúster de CUCM; por lo tanto, el editor de CUCM sincroniza su tiempo con el servidor NTP. En este intercambio, el editor de CUCM es un cliente NTP.

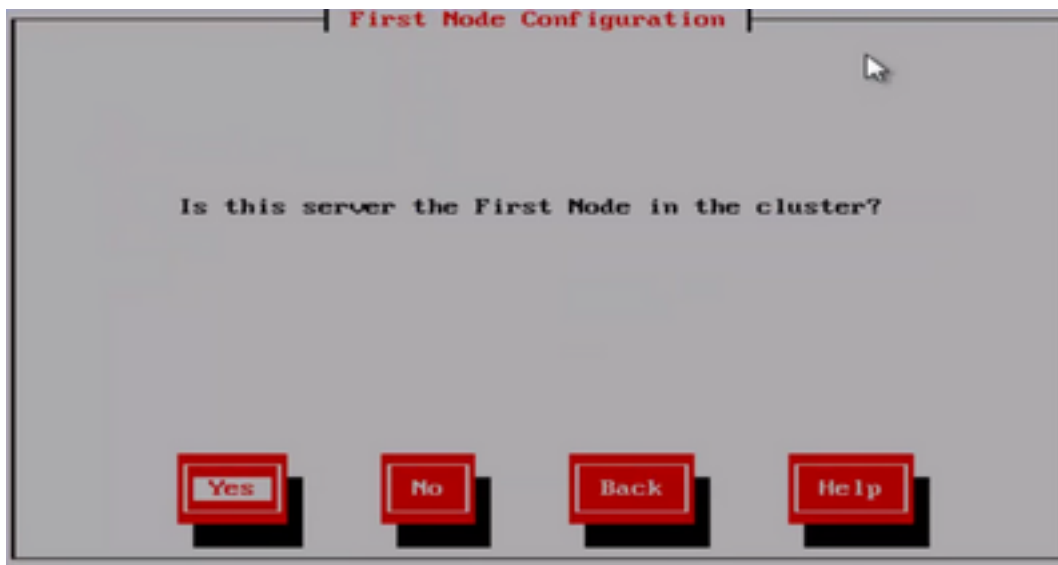
Los suscriptores de CUCM sincronizan su tiempo con el editor de CUCM. En este intercambio, el editor de CUCM es un servidor NTP donde los suscriptores de CUCM son clientes NTP.

Precaución: tenga en cuenta que los servidores de mensajería instantánea y presencia (IM&P) de Cisco también se consideran suscriptores del clúster de CUCM y, por tanto, también dependen del NTP de CUCM. En otras palabras, si el NTP no está sincronizado en el servidor IM&P, causa problemas en el sistema con la replicación de la base de datos y la alta disponibilidad.

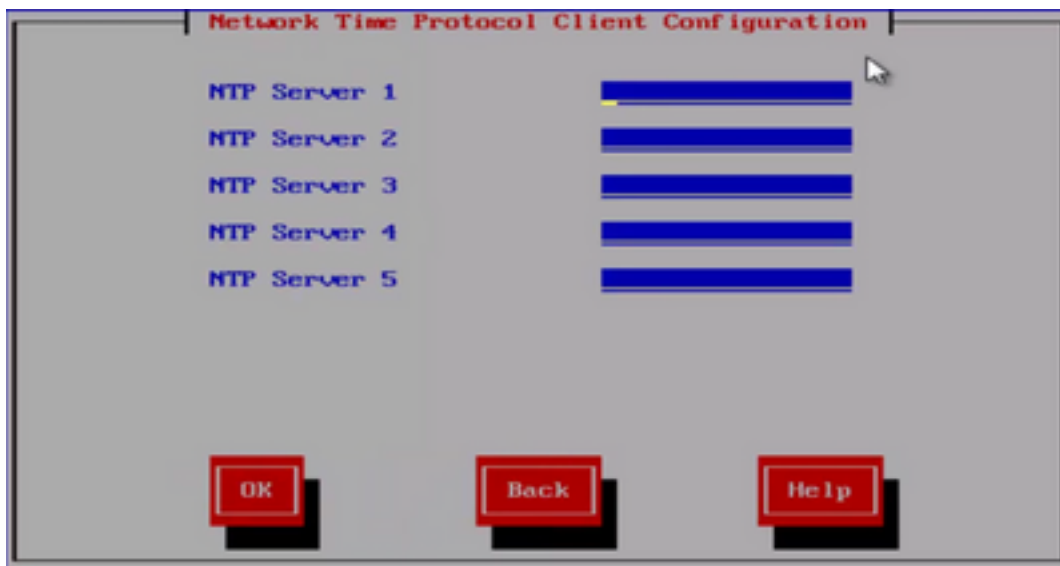


Proceso de instalación

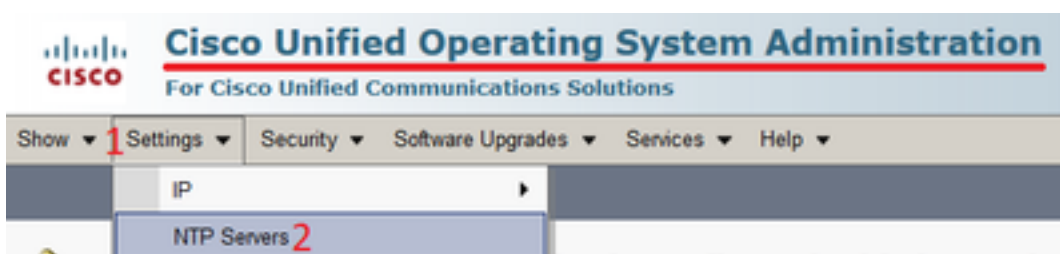
Cuando se instala CUCM, se muestra un mensaje para determinar si el servidor es el primer nodo del clúster.



Si el servidor no es el primer nodo del clúster, el asistente de instalación pasa la fase de configuración de NTP; sin embargo, se le solicitarán los servidores NTP si son el primer nodo del clúster.



Después de la instalación, utilice la página Web de administración del sistema operativo



Después de la instalación, utilice la interfaz de línea de comandos

Como se muestra en las imágenes, puede encontrar los comandos utilizados para acceder y modificar los servidores NTP dentro del servidor CUCM.

- El comando `utils ntp server list` muestra los servidores NTP configurados en su sistema.

```
admin:utils ntp server list
192.0.2.202
192.0.2.125
admin:
```

- El comando `utils ntp server add ntp_address` agrega un nuevo servidor NTP al sistema.

```
admin:utils ntp server add 192.0.2.125
72.163.32.44 : added successfully.
Restarting NTP on the server.
admin:
```

Nota: Tenga en cuenta que si desea agregar un nuevo servidor NTP, el servidor de CUCM comprueba la disponibilidad antes de agregarlo; si falla, aparece el siguiente error.

```
admin:utils ntp server add 191.0.2.81
191.0.2.81 : [ Inaccessible NTP server. Not added. ]
```

- El comando `utils ntp server delete` permite eliminar cualquiera de los NTP ya configurados en el sistema.

```
admin:utils ntp server delete
1: 192.0.2.202
2: 192.0.2.125
a: all
q: quit

Choice: 2

Restart NTP (y/n): y

72.163.32.44 will be deleted from the list of configured NTP servers.
Continue (y/n)?y

72.163.32.44 : deleted successfully.
Restarting NTP on the server.
```

Troubleshoot

Datos que recopilar

Cuando resuelve un problema de NTP, necesita recopilar estos datos de cualquier servidor de CUCM que tenga los problemas de NTP:

- El resultado de la **prueba de diagnóstico de utils de comando**
- El resultado del **estado de utils ntp**
- Los registros de NTP de CUCM recopilados de la herramienta Cisco Real-Time Monitor Tool (RTMT)

Análisis de ejemplo

Por ejemplo, se ha utilizado la siguiente información del publicador de CUCM y NTP:

Publicador de CUCM

Versión: 11.5(1) SU5

FQDN: cucm-115.home.lab

La dirección IP comienza con 192.X.X.X

NTP

Desde el servidor NTP de Google

FQDN: time1.example.com.ntp

La dirección IP comienza con 216.X.X.X

Revisión de PCAP para CUCM: sin archivo

Observe que el número de puerto es 123. Este es el puerto para NTP. En el resultado del comando en el cuadro de texto, puede ver que la versión de NTP es 4, como se indica en "NTPv4". También puede tomar nota del editor, que actúa como cliente cuando establece su comunicación con "time1.example.com"; sin embargo, funciona como servidor cuando establece comunicación con cucm-sub1, cucm-sub2 y cucm-sub3.

From the CLI of the publisher run the command "**utils network capture port 123**"

Wait until you see traffic (this can take a little time, or it may be instant) then hit ctrl+c. Look in the traffic to find where your publisher is communicating with its NTP server and the NTP server is communication with the publisher (if the NTP server isn't replying then it is an issue in the network or with the NTP server). The primary focus of this output is the NTP version. In CUCM 9 and later NTP version 3 (NTPv3) can cause issues and an NTP source using NTPv4 should be the NTP server for the publisher.

```
admin:utils network capture size all count 10000000 port 123
```

```
Executing command with options:
```

```
size=128                count=1000                interface=eth0
src=dest=                port=123
ip=
```

```
16:08:43.199710 IP cucm-sub3.home.lab.39417 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:08:43.199737 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub3.home.lab.39417: NTPv4, Server, length 48
16:08:43.199823 IP cucm-sub3.home.lab.39417 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:08:43.199859 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub3.home.lab.39417: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.640980 IP cucm-115.home.lab.50141 > time1.example.com.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.654675 IP time1.example.com.ntp > cucm-115.home.lab.50141: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.654733 IP cucm-115.home.lab.50141 > time1.example.com.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.667368 IP time1.example.com.ntp > cucm-115.home.lab.50141: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.668612 IP cucm-115.home.lab.50141 > time1.example.com.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.681366 IP time1.example.com.ntp > cucm-115.home.lab.50141: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.681518 IP cucm-115.home.lab.50141 > time1.google.com.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.694108 IP time1.google.com.ntp > cucm-115.home.lab.50141: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.875016 IP cucm-115.home.lab.48422 > time1.google.com.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.884476 IP cucm-sub3.home.lab.58072 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.884568 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub3.home.lab.58072: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.884954 IP cucm-sub3.home.lab.58072 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.884999 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub3.home.lab.58072: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.885381 IP cucm-sub3.home.lab.58072 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.885423 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub3.home.lab.58072: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.886147 IP cucm-sub3.home.lab.58072 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.886184 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub3.home.lab.58072: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.888555 IP time1.google.com.ntp > cucm-115.home.lab.48422: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.888642 IP cucm-115.home.lab.48422 > time1.google.com.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.900926 IP time1.google.com.ntp > cucm-115.home.lab.48422: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.901017 IP cucm-115.home.lab.48422 > time1.google.com.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.913497 IP time1.google.com.ntp > cucm-115.home.lab.48422: NTPv4, Server, length 48
16:09:01.913566 IP cucm-115.home.lab.48422 > time1.google.com.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:01.926693 IP time1.google.com.ntp > cucm-115.home.lab.48422: NTPv4, Server, length 48
16:09:02.038981 IP cucm-sub2.home.lab.42078 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:02.039117 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub2.home.lab.42078: NTPv4, Server, length 48
```

```

16:09:02.039281 IP cucm-sub2.home.lab.42078 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:02.039345 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub2.home.lab.42078: NTPv4, Server, length 48
16:09:02.039434 IP cucm-sub2.home.lab.42078 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:02.039535 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub2.home.lab.42078: NTPv4, Server, length 48
16:09:02.039607 IP cucm-sub2.home.lab.42078 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:02.039814 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub2.home.lab.42078: NTPv4, Server, length 48
16:09:02.066544 IP cucm-sub1.home.lab.46400 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:02.066622 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub1.home.lab.46400: NTPv4, Server, length 48
16:09:02.066751 IP cucm-sub1.home.lab.46400 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:02.066892 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub1.home.lab.46400: NTPv4, Server, length 48
16:09:02.066968 IP cucm-sub1.home.lab.46400 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:02.067104 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub1.home.lab.46400: NTPv4, Server, length 48
16:09:02.067155 IP cucm-sub1.home.lab.46400 > cucm-115.home.lab.ntp: NTPv4, Client, length 48
16:09:02.067189 IP cucm-115.home.lab.ntp > cucm-sub1.home.lab.46400: NTPv4, Server, length 48

```

Revisión de PCAP para CUCM - Con archivo

El filtro utilizado para resolver el problema NTP en la captura de paquetes es: **udp.port == 123**. Con ese filtro, se puede ver que el editor de CUCM estableció comunicación con el servidor de Google NTP y que el editor de CUCM también se comunicó con los suscriptores de CUCM.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
14...	16:08:01.559665	192.	216.	NTP	NTP Version 4, client
14...	16:08:01.571555	216.	192.	NTP	NTP Version 4, server
15...	16:08:02.184443	192.	192.	NTP	NTP Version 4, client
15...	16:08:02.184623	192.	192.	NTP	NTP Version 4, server
15...	16:08:02.185545	192.	192.	NTP	NTP Version 4, client
15...	16:08:02.185571	192.	192.	NTP	NTP Version 4, server
15...	16:08:02.186535	192.	192.	NTP	NTP Version 4, client
15...	16:08:02.186557	192.	192.	NTP	NTP Version 4, server
15...	16:08:02.187475	192.	192.	NTP	NTP Version 4, client
15...	16:08:02.187494	192.	192.	NTP	NTP Version 4, server
15...	16:08:02.260265	192.	192.	NTP	NTP Version 4, client
15...	16:08:02.260358	192.	192.	NTP	NTP Version 4, server
15...	16:08:02.260644	192.	192.	NTP	NTP Version 4, client
15...	16:08:02.260685	192.	192.	NTP	NTP Version 4, server
15...	16:08:02.260826	192.	192.	NTP	NTP Version 4, client
15...	16:08:02.260863	192.	192.	NTP	NTP Version 4, server
15...	16:08:02.260969	192.	192.	NTP	NTP Version 4, client
15...	16:08:02.261003	192.	192.	NTP	NTP Version 4, server
15...	16:08:02.284288	192.	216.	NTP	NTP Version 4, client
15...	16:08:02.638610	192.	192.	NTP	NTP Version 4, client
15...	16:08:02.638725	192.	192.	NTP	NTP Version 4, server
15...	16:08:02.638989	192.	192.	NTP	NTP Version 4, client
15...	16:08:02.639030	192.	192.	NTP	NTP Version 4, server
16...	16:08:02.639182	192.	192.	NTP	NTP Version 4, client
16...	16:08:02.639220	192.	192.	NTP	NTP Version 4, server

Revisión de la salida CLI para CUCM

utils ntp status output

NOTE: All nodes will show the current time in UTC regardless of the time zone of the server (listed in UTC time). This makes it easy to compare times on the different CUCM nodes.

NOTE: If there is a time difference of 15 minutes or more, it is expected that DB replication will be broken

1) If the publisher is ahead by 15 minutes, this can result in the pub send data to the sub and the sub would have a delay to process the data because it has not yet reached the time in the timestamp of the packets from the publisher (this is expected behavior in this type of situation)

2) If the subscriber is ahead by 15 minutes, this would result in the subscriber drop the data from the publisher because the subscriber sees it as old data (15 minutes old)

admin:utils ntp status

ntpd (pid 28435) is running...

remote	refid	st	t	when	poll	reach	delay	offset	jitter
203.0.113.0	.GOOG.	1	u	44	64	3	11.724	-0.021	0.064

unsynchronised

polling server every 8 s

Current time in UTC is : Fri Sep 6 20:54:50 UTC 2019

Current time in America/New_York is : Fri Sep 6 16:54:50 EDT 2019

admin:

Lea la siguiente información, ya que explica la salida anterior en detalle.

The very first column contains the "**tally code**" character. Short overview:

- * the source you are synchronized to (syspeer)
- # source selected, distance exceeds maximum value
- o the PPS(Pulse Per Second) source if your ntpd (ppspeer, only if you have a PPS capable system and refclock)
- + candidate, i.e. it is considered a good source
- outlyer, i.e. quality is not good enough
- x falseticker, i.e. this one is considered to distribute bad time
- blank: source discarded, failed sanity

See the Select field of the Peer status word on the NTP Event Messages and

Status Words page for more information on the tally codes. **remote**

the hostname or IP of the remote machine. **refid**

the identification of the time source to which the remote machines is synced.

May be (for example) a radio clock or another ntp server) **st**

the stratum of the remote machine. 16 is "unsynchronized". 0 is the best

value, that could be (for example) a radio clock or the ntp servers private

caesium clock (see <http://www.eecis.udel.edu/~mills/ntp/html/index.html#intro>

for more information about ntp in general). **t**

types available: l = local (such as a GPS, WWVB) u = unicast (most common) m = multicast b =

broadcast - = netaddr **when**

how many seconds since the last poll of the remote machine. **poll**

the polling interval in seconds. **reach**

an 8-bit left-rotating register. Any 1 bit means that a "time packet" was

received. The right most bit indicate the status of the last connection

with the NTP server. It is Octal number. Use calculator in progammer

interface to translate from OCT to BIN: For example 377 translates to

11111111. Each 1 means a successful connection to the NTP server. If you just start a NTP service, and it connects successfully with its server, this number will change as follows (if connectivity is good): 00000001 = 001 00000011 = 003 00000111 = 007 00001111 = 017 00011111 = 037 00111111 = 077 01111111 = 177 11111111 = 377 **delay** the time delay (in milliseconds) to communicate with the remote. **offset** the offset (in milliseconds) between our time and that of the remote. **jitter** the observed jitter (in milliseconds) of time with the remote.

Resultados de la prueba de diagnóstico Utils

```
admin:utils diagnose test
```

```
Log file: platform/log/diag1.log
```

```
Starting diagnostic test(s)
```

```
=====
```

```
test - disk_space          : Passed (available: 6463 MB, used: 12681 MB)
skip - disk_files          : This module must be run directly and off hours
test - service_manager     : Passed
test - tomcat              : Passed
test - tomcat_deadlocks    : Passed
test - tomcat_keystore     : Passed
test - tomcat_connectors   : Passed
test - tomcat_threads      : Passed
test - tomcat_memory       : Passed
test - tomcat_sessions     : Passed
skip - tomcat_heapdump     : This module must be run directly and off hours
test - validate_network    : Passed
test - raid                : Passed
test - system_info         : Passed (Collected system information in diagnostic log)
test - ntp_reachability    : Passed
test - ntp_clock_drift     : Passed
test - ntp_stratum         : Passed
skip - sdl_fragmentation   : This module must be run directly and off hours
skip - sdi_fragmentation   : This module must be run directly and off hours
```

```
Diagnostics Completed
```

The final output will be in Log file: platform/log/diag1.log

Please use 'file view activelog platform/log/diag1.log' command to see the output

```
admin:
```

Si NTP falla en la salida de la prueba de diagnóstico de utilidades, verá algo similar a esto:

```
admin:utils diagnose test
```

```
Log file: platform/log/diag1.log
```

```
Starting diagnostic test(s)
```

```
=====
```

```
test - disk_space          : Passed (available: 6463 MB, used: 12681 MB)
skip - disk_files          : This module must be run directly and off hours
test - service_manager     : Passed
test - tomcat              : Passed
test - tomcat_deadlocks    : Passed
test - tomcat_keystore     : Passed
```

```

test - tomcat_connectors      : Passed
test - tomcat_threads        : Passed
test - tomcat_memory         : Passed
test - tomcat_sessions       : Passed
skip - tomcat_heapdump       : This module must be run directly and off hours
test - validate_network      : Passed
test - raid                  : Passed
test - system_info           : Passed (Collected system information in diagnostic log)
test - ntp_reachability      : Warning
The NTP service is restarting, it can take about 5 minutes.

```

```

test - ntp_clock_drift      : Warning
The local clock is not synchronised.
None of the designated NTP servers are reachable/functioning or legitimate.

```

```

test - ntp_stratum         : Warning
The local clock is not synchronised.
None of the designated NTP servers are reachable/functioning or legitimate.

```

```

skip - sdl_fragmentation     : This module must be run directly and off hours

```

Confirme que el NTP era correcto en el momento de la instalación. Ejecute el comando:

```

run sql select pkid,name,dbinfo('utc_to_datetime', cdrtime) as CDRTIME from device where
cdrtime > getCurrTime()

```

Este comando compara la hora actual con la hora **cdrtime** (cuando se modificó la tabla). Si utilizó un NTP incorrecto en la instalación/actualización y luego corrigió el NTP, la base de datos se desincroniza cada vez que se realiza un cambio. Este problema no se vería cuando ejecuta los comandos típicos de NTP (por ejemplo, **utils ntp status**) porque se ha alejado del origen de NTP incorrecto a uno bueno.

Sería bueno que se alejara del NTP malo a uno bueno; sin embargo, un movimiento a un buen origen NTP no arreglaría las tablas que se crearon durante la instalación/actualización.

Cuando se ejecuta este comando, el resultado esperado es el siguiente:

```

admin:run sql select pkid,name,dbinfo('utc_to_datetime', cdrtime) as CDRTIME from device where
cdrtime > getCurrTime()

```

```
pkid name cdrtime
```

```
====
```

```
admin:
```

Si tiene un resultado similar al siguiente, es una señal de que el NTP utilizado para la instalación/actualización no se ha utilizado y ha causado problemas que afectan a la replicación de la base de datos:

```

admin:run sql select pkid,name,dbinfo('utc_to_datetime', cdrtime) as CDRTIME from device where
cdrtime > getCurrTime()

```

```
pkid name cdrtime
```

```
=====
```

bf80dd31-9911-43ce-81fd-a99ec0333fb5	MTP_2	2016-09-11 14:38:14.0
4c38fc05-760d-4afb-96e8-69333c195e74	CFB_2	2016-09-11 14:38:14.0
90878c80-e213-4c7e-82b9-6c780aac72f3	ANN_2	2016-09-11 14:38:14.0
08b5bff4-da94-4dfb-88af-ea9ffa96872c	MOH_2	2016-09-11 14:38:14.0
93320e4d-1b73-4099-9a7c-c4cddfadb5d9	MTP_3	2016-09-11 14:38:14.0
a6850d42-5f0a-49ce-9fa3-80d45b800e23	CFB_3	2016-09-11 14:38:14.0
9963c9cb-58b0-4191-93e1-8676584f6461	ANN_3	2016-09-11 14:38:14.0
def79fb7-c801-4fb3-85fb-4e94310bf0bd	MOH_3	2016-09-11 14:38:14.0
4cd64584-089b-4331-9291-79774330cbc	2 MTP_4	2016-09-11 14:38:14.0
27b18882-db83-4d14-8bce-d3f8dc439610	CFB_4	2016-09-11 14:38:14.0
a40da882-e04f-4649-b2eb-2f79d1289e81	ANN_4	2016-09-11 14:38:14.0
36575ff4-cdea-4945-87e7-638cc555463e	MOH_4	2016-09-11 14:38:14.0

Otras consideraciones

1) Si actualiza los hosts de ESXi sin tener en cuenta las consideraciones de hardware de VM, puede experimentar problemas de NTP.

2) Asegúrese de que la versión de ESXi cumple con la [matriz](#) de [virtualización](#).

3) Asegúrese de que la versión de ESXi y la versión de hardware sean compatibles

Información Relacionada

- [Asistencia técnica y documentación - Cisco Sistemas](#)
- [Cisco Collaboration System 10.x Solution Reference Network Designs \(SRND\)](#)
- [Cambio del origen NTP en CUCM desde CLI y otra información útil](#)
- [Resolución de problemas de NTP en Cisco Unified Communications Manager](#)
- [Protocolo de tiempo de la red: informe técnico sobre prácticas recomendadas](#)
- [Captura de paquetes en el modelo de dispositivo CUCM](#)

Acerca de esta traducción

Cisco ha traducido este documento combinando la traducción automática y los recursos humanos a fin de ofrecer a nuestros usuarios en todo el mundo contenido en su propio idioma.

Tenga en cuenta que incluso la mejor traducción automática podría no ser tan precisa como la proporcionada por un traductor profesional.

Cisco Systems, Inc. no asume ninguna responsabilidad por la precisión de estas traducciones y recomienda remitirse siempre al documento original escrito en inglés (insertar vínculo URL).