

Network Time Protocol (NTP) 問題のトラブルシューティングおよびデバッグ ガイド

目次

[概要](#)

[NTP show コマンド](#)

[show ntp association](#)

[show ntp association detail](#)

[show ntp status](#)

[デバッグを使用した NTP のトラブルシューティング](#)

[NTP パケットが受信されない](#)

[NTP パケットが処理されない](#)

[同期が失われる](#)

[debug ntp validity](#)

[debug ntp packets](#)

[debug ntp sync and debug ntp events](#)

[手動で設定された ntp clock-period](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、ネットワーク タイム プロトコル (NTP) の問題をトラブルシューティングするためのデバッグの使用について、また主な **show ntp** コマンドの出力について説明します。

NTP show コマンド

NTP の問題の原因を調べる前に、以下のコマンドの使用法およびその出力内容について理解しておく必要があります。

- **show ntp association**
- **show ntp association detail**
- **show ntp status**

注: このセクションで使用されているコマンドの詳細を調べるには、[Command Lookup Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) を使用してください。

注: 特定の show コマンドが[アウトプット インタープリタ ツール](#) ([登録ユーザ専用](#)) でサポートされています。show コマンド出力の分析を表示するには、アウトプット インタープリタ ツールを使用します。

show ntp association

NTP アソシエーションは、ピア アソシエーション (1 つのシステムを別のシステムと同期する、または別のシステムをそのシステムに同期させる) またはサーバ アソシエーション (1 つのシステムを別のシステムと同期する、その逆は不可) のいずれかにできます。

以下は show ntp association コマンドの出力例です。

```
CLA_PASA#sh ntp association
```

address	ref clock	st	when	poll	reach	delay	offset	disp
~127.127.7.1	127.127.7.1	9	50	64	377	0.0	0.00	0.0
~10.50.44.69	10.50.36.106	5	21231	1024	0	3.8	-4.26	16000.
+~10.50.44.101	10.50.38.114	5	57	64	1	3.6	-4.30	15875.
+~10.50.44.37	10.50.36.50	5	1	256	377	0.8	1.24	0.2
~10.50.44.133	10.50.38.170	5	12142	1024	0	3.2	1.24	16000.
+~10.50.44.165	10.50.38.178	5	35	256	357	2.5	-4.09	0.2
+~10.50.38.42	86.79.127.250	4	7	256	377	0.8	-0.29	0.2
*~10.50.36.42	86.79.127.250	4	188	256	377	0.7	-0.17	0.3
+~10.50.38.50	86.79.127.250	4	42	256	377	0.9	1.02	0.4
+~10.50.36.50	86.79.127.250	4	20	256	377	0.7	0.87	0.5

* master (syncd), # master (unsyncd), + selected, - candidate, ~ configured

用語

説明

アドレスの前の文字は、次のように定義されています。

* このピアに同期されています

このピアにほぼ同期されています

+ 可能な同期のために選択されたピア

- ピアが選択候補です

~ ピアは静的に設定されています

アドレス これは、ピアの IP アドレスです。この例では、最初のエントリは 127.127.7.1 です。これは、通常、そのマシン自体に同期するのは NTP マスターのみです。

ref clock これは、ピアの参照クロックのアドレスです。この例では、最初の 6 個のピア/サーバに、参照マスターは、通常、ローカルネットワーク内のルータ、スイッチ、またはサーバになります。通常、それらのマスターはパブリックの時間ソースになります。

st NTP では、ストラタムという概念を使用して、信頼できる時間ソースからマシンがどれだけ離れているかを表します。サーバに電波時計または原子時計が直接接続されているとします。このタイムサーバは、同様にストラタム 16 まで順番に時刻が送信されます。NTP を実行しているマシンは、通信を使用するマシンを自動的に選択します。

when poll ピアから最後の NTP パケットを受信してから経過した時間を秒単位で報告します。この値は、ポーリング間隔を秒単位で報告します。間隔は通常、最小の 64 秒のポーリング間隔で開始され、1 回より多い NTP トランザクションは不要であることを示します。NTP がクライアントと通信するときは、1024 秒まで少しずつ増加していき、通常、その間のどこかで安定します。しかし、この値はパケットの損失に基づいて動的に変化します。しばらくの間サーバに到達できない場合、ネットワーク遅延で少しずつ増加します。

reach ヒューリスティックアルゴリズムによって内部が決定されるため、ルータで NTP ポーリング間隔がピアの到達可能性は 8 進数値で示されるビット文字列です。このフィールドは、Cisco IOS® のように、到達可能性を示します。パケットは、NTP IP パケットを受信するルータやスイッチのみで受信して受け入れられる必要があります。

到達可能性は、タイムアウトのポーリング間隔を使用して、パケットが受信されたかどうかを示します。これは、NTP が待機する時間です。ピアが異なるとポーリング時間も異なる場合があるため、到達可能性が異なります。

この例では、4 つの到達可能性の値があります。

- 377 (8 進数) = 11111111 (2 進数)。NTP プロセスが最後の 8 個のパケットを受信したことを示します。
- 0 (8 進数) = 00000000。NTP プロセスがパケットを受信しなかったことを示します。

- 1 (8 進数) = 00000001。NTP プロセスが最後のパケットのみを受信したことを示します。
- 357 (8 進数) = 11101111。最後の 4 個のパケットが失われる前のパケットを示します。

到達可能性は、低品質のリンク、CPU の問題、その他の断続的な問題によって NTP パケットの「[Convert octal <-> binary](#)」は、この例やその他多くの変換にも使用できるオンラインの単位ピアへのラウンドトリップ遅延がミリ秒単位で報告されます。クロックをより正確に設定するオフセットは、ピアとピアの間またはマスターとクライアントの間のクロック時間の差です。値です。正の値はサーバクロックのほうが高いことを示しています。負の値はクライアント分散は、ローカルクロックとサーバクロックとの間で測定されたクロックの最大時間差です (は 0.3 です。ローカルクロックとサーバクロックとの間のローカルで測定される最大時間差はクロックを最初に同期するときには、高い値になることが予想されます。しかし、それ以外のサーバからの NTP メッセージを受け入れません。最大分散は 16000 です。この例では、サーバ 1 クライアントはこれらのサーバからの時刻を受け入れません。

遅延
offset

disp

CLA_PASA#sh ntp association

address	ref clock	st	when	poll	reach	delay	offset	disp
~127.127.7.1	127.127.7.1	9	50	64	377	0.0	0.00	0.0
~10.50.44.69	10.50.36.106	5	21231	1024	0	3.8	-4.26	16000.
+~10.50.44.101	10.50.38.114	5	57	64	1	3.6	-4.30	15875.
+~10.50.44.37	10.50.36.50	5	1	256	377	0.8	1.24	0.2
~10.50.44.133	10.50.38.170	5	12142	1024	0	3.2	1.24	16000.
+~10.50.44.165	10.50.38.178	5	35	256	357	2.5	-4.09	0.2
+~10.50.38.42	86.79.127.250	4	7	256	377	0.8	-0.29	0.2
*~10.50.36.42	86.79.127.250	4	188	256	377	0.7	-0.17	0.3
+~10.50.38.50	86.79.127.250	4	42	256	377	0.9	1.02	0.4
+~10.50.36.50	86.79.127.250	4	20	256	377	0.7	0.87	0.5

* master (synced), # master (unsynced), + selected, - candidate, ~ configured

オフセットは -4.26 ですが、分散が非常に高く (おそらく過去のイベントが原因)、到達可能性を受け入れません。

show ntp association detail

以下は show ntp association detail コマンドの出力例です。

Router#sho ntp assoc detail

```
10.4.2.254 configured, our_master, sane, valid, stratum 1
ref ID .GPS., time D36968AA.CC528FE7 (02:10:50.798 UTC Fri May 25 2012)
our mode client, peer mode server, our poll intvl 64, peer poll intvl 64
root delay 0.00 msec, root disp 0.44, reach 377, sync dist 207.565
delay 2.99 msec, offset 268.3044 msec, dispersion 205.54
precision 2**19, version 3
org time D36968B7.E74172BF (02:11:03.903 UTC Fri May 25 2012)
rcv time D36968B7.A2F44E2C (02:11:03.636 UTC Fri May 25 2012)
xmt time D36968B7.A21D3780 (02:11:03.633 UTC Fri May 25 2012)
filtdelay =      2.99      2.88  976.61  574.65  984.71  220.26  168.12      2.72
filtoffset =    268.30  172.15 -452.49 -253.59 -462.03  -81.98  -58.04    22.38
filterror =      0.02      0.99      1.95      1.97      2.00      2.01      2.03      2.04
```

```
10.3.2.254 configured, selected, sane, valid, stratum 1
ref ID .GPS., time D36968BB.B16C4A21 (02:11:07.693 UTC Fri May 25 2012)
our mode client, peer mode server, our poll intvl 64, peer poll intvl 64
root delay 0.00 msec, root disp 3.34, reach 377, sync dist 192.169
delay 0.84 msec, offset 280.3251 msec, dispersion 188.42
precision 2**19, version 3
org time D36968BD.E69085E4 (02:11:09.900 UTC Fri May 25 2012)
```

```
rcv time D36968BD.9EE9048B (02:11:09.620 UTC Fri May 25 2012)
xmt time D36968BD.9EA943EF (02:11:09.619 UTC Fri May 25 2012)
filtdelay =    0.84    0.75  663.68    0.67    0.72  968.05  714.07    1.14
filtoffset =  280.33  178.13 -286.52  42.88   41.41 -444.37 -320.25   35.15
filterror =    0.02    0.99   1.97   1.98   1.98   2.00   2.03   2.03
```

```
10.1.2.254 configured, insane, invalid, stratum 1
ref ID .GPS., time D3696D3D.BBB4FF24 (02:30:21.733 UTC Fri May 25 2012)
our mode client, peer mode server, our poll intvl 64, peer poll intvl 64
root delay 0.00 msec, root disp 4.15, reach 1, sync dist 15879.654
delay 0.98 msec, offset 11.9876 msec, dispersion 15875.02
precision 2**19, version 3
```

```
org time D3696D3D.E4C253FE (02:30:21.893 UTC Fri May 25 2012)
rcv time D3696D3D.E1D0C1B9 (02:30:21.882 UTC Fri May 25 2012)
xmt time D3696D3D.E18A748D (02:30:21.881 UTC Fri May 25 2012)
filtdelay =    0.98    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
filtoffset =   11.99    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
filterror =    0.02 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0
```

[show ntp association セクション](#)ですすでに定義されている用語は繰り返しません。

用語 説明

configured この NTP クロック ソースはサーバとして設定されています。ピア/サーバが動的に検出され
our_master ローカル クライアントがこのピアに同期されます。

selected 「our_master」が失敗する、またはクライアントが同期を失うと、可能な同期に対してピア/
sane サーバから受信した NTP パケットをテストするために健全性テストが使用されます。これ
[ン 3 \) 仕様書、実装と分析](#)』に詳細が示されています。テストは以下のとおりです。

テスト	マスク	説明
1	0x01	重複パケットを受信しました
2	0x02	偽造パケットを受信しました
3	0x04	プロトコルが同期されていません
4	0x08	ピアの遅延/分散で境界チェックに失敗しました
5	0x10	ピア認証に失敗しました
6	0x20	ピア クロックが同期されていません (非同期サーバに対して共
7	0x40	範囲外のピア ストラタム
8	0x80	ルートの遅延/分散で境界チェックに失敗しました

テスト 1 ~ 4 をパスした場合、パケット データは有効です。このデータを使用して、オフ
 テスト 5 ~ 8 をパスした場合、パケット ヘッダーは有効です。ピアを同期用に選択できる
 用できます。

insane 健全性チェックが失敗したため、サーバからの時刻は受け入れられません。サーバは同期さ
valid ピア/サーバ時刻が有効です。このピアがマスターになる場合、ローカル クライアントはこ
無効 ピア/サーバの時刻は無効で、時刻は受け入れられません。

ref ID 各ピア/サーバにリファレンス ID (ラベル) が割り当てられます。

時刻 時刻は、ピア/サーバから受信した最新のタイムスタンプです。

our mode/ これは、ローカル クライアント/ピアの状態です。

peer mode
our poll これは、シスコのポーリングからこのピアへの、またはピアからローカル マシンへのポーリ
intvl/ peer
poll intvl

root delay ルート遅延は NTP セットアップのルートに対する遅延です (ミリ秒単位)。ストラタム 1 (
 。この例では、3 台のサーバすべては、ストラタム 1 であるため、ルートになります。

root ルート分散は、ローカル クロックとルート クロックの間で測定されたクロックの最大時間差
dispersion disp」についての説明を参照してください。

sync dist. これは、ストラタム 0 (ソース) の時間とクライアントによって測定される時間の最大差の持
 からのラウンドトリップ時間、システム精度、およびクロックドリフトの要素で構成されま
 複数のストラタムにサーバ/クライアントを持つ大規模な NTP セットアップ (インターネット
 刻を持つサーバ) では、最高の精度を実現するために、NTP 同期トポロジを編成する必要が

なりません。その他に、ストラタムの各増分には潜在的に信頼できないタイム サーバが含まれることを念頭に置く必要があります。NTP で使用される選択アルゴリズムでは、プライマリレベルマンフォード分散ルーティング アルゴリズムのバリエーションが使用されます。アルゴリズムの構成され、同期距離は、分散に絶対遅延の半分を足したもので構成されます。したがって、最大誤差に基づいて解決されます。

遅延 これは、ピアへのラウンドトリップ遅延です。
precision これは、ピアクロックの精度です (Hz 単位) 。
バージョン これは、ピアが使用する NTP バージョンの番号です。
org time これは、NTP パケットの発信元のタイム スタンプです。つまり、NTP パケットを作成したタイムスタンプです。
rcv time これは、ローカルクライアントがメッセージを受信した時点のタイムスタンプです。 org time マスターの 10.4.2.254 には、次の時間があります。

```
Router#sho ntp assoc detail
10.4.2.254 configured, our_master, sane, valid, stratum 1
ref ID .GPS., time D36968AA.CC528FE7 (02:10:50.798 UTC Fri May 25 2012)
our mode client, peer mode server, our poll intvl 64, peer poll intvl 64
root delay 0.00 msec, root disp 0.44, reach 377, sync dist 207.565
delay 2.99 msec, offset 268.3044 msec, dispersion 205.54
precision 2**19, version 3
org time D36968B7.E74172BF (02:11:03.903 UTC Fri May 25 2012)
rcv time D36968B7.A2F44E2C (02:11:03.636 UTC Fri May 25 2012)
xmt time D36968B7.A21D3780 (02:11:03.633 UTC Fri May 25 2012)
filtdelay =      2.99      2.88  976.61  574.65  984.71  220.26  168.12      2.72
filtoffset =    268.30  172.15 -452.49 -253.59 -462.03  -81.98  -58.04    22.38
filtererror =     0.02    0.99   1.95   1.97    2.00    2.01    2.03    2.04
```

```
10.3.2.254 configured, selected, sane, valid, stratum 1
ref ID .GPS., time D36968BB.B16C4A21 (02:11:07.693 UTC Fri May 25 2012)
our mode client, peer mode server, our poll intvl 64, peer poll intvl 64
root delay 0.00 msec, root disp 3.34, reach 377, sync dist 192.169
delay 0.84 msec, offset 280.3251 msec, dispersion 188.42
precision 2**19, version 3
org time D36968BD.E69085E4 (02:11:09.900 UTC Fri May 25 2012)
rcv time D36968BD.9EE9048B (02:11:09.620 UTC Fri May 25 2012)
xmt time D36968BD.9EA943EF (02:11:09.619 UTC Fri May 25 2012)
filtdelay =     0.84     0.75  663.68    0.67    0.72  968.05  714.07    1.14
filtoffset =   280.33  178.13 -286.52   42.88   41.41 -444.37 -320.25   35.15
filtererror =     0.02    0.99   1.97   1.98   1.98    2.00    2.03    2.03
```

```
10.1.2.254 configured, insane, invalid, stratum 1
ref ID .GPS., time D3696D3D.BBB4FF24 (02:30:21.733 UTC Fri May 25 2012)
our mode client, peer mode server, our poll intvl 64, peer poll intvl 64
root delay 0.00 msec, root disp 4.15, reach 1, sync dist 15879.654
delay 0.98 msec, offset 11.9876 msec, dispersion 15875.02
precision 2**19, version 3
org time D3696D3D.E4C253FE (02:30:21.893 UTC Fri May 25 2012)
rcv time D3696D3D.E1D0C1B9 (02:30:21.882 UTC Fri May 25 2012)
xmt time D3696D3D.E18A748D (02:30:21.881 UTC Fri May 25 2012)
filtdelay =     0.98     0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
filtoffset =    11.99     0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
filtererror =     0.02 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0
```

差は 268.3044 ミリ秒のオフセットです。

xmt time これは、ローカルクライアントがこのピア/サーバに送信する NTP パケットの送信タイムスタンプです。
filtdelay これは、各サンプルのラウンドトリップ遅延です (ミリ秒単位) 。
filtoffset これは、各サンプルのクロック オフセットです (ミリ秒単位) 。
filtererror これは、各サンプルのおおよその誤差です。

サンプルは、受信した最後の NTP パケットです。この例では、マスターの 10.4.2.254 には

```
Router#sho ntp assoc detail
10.4.2.254 configured, our_master, sane, valid, stratum 1
ref ID .GPS., time D36968AA.CC528FE7 (02:10:50.798 UTC Fri May 25 2012)
```

```

our mode client, peer mode server, our poll intvl 64, peer poll intvl 64
root delay 0.00 msec, root disp 0.44, reach 377, sync dist 207.565
delay 2.99 msec, offset 268.3044 msec, dispersion 205.54
precision 2**19, version 3
org time D36968B7.E74172BF (02:11:03.903 UTC Fri May 25 2012)
rcv time D36968B7.A2F44E2C (02:11:03.636 UTC Fri May 25 2012)
xmt time D36968B7.A21D3780 (02:11:03.633 UTC Fri May 25 2012)
filtdelay =      2.99      2.88  976.61  574.65  984.71  220.26  168.12      2.72
filtoffset =    268.30  172.15 -452.49 -253.59 -462.03  -81.98  -58.04  22.38
filtererror =      0.02      0.99   1.95   1.97   2.00   2.01   2.03   2.04

```

```

10.3.2.254 configured, selected, sane, valid, stratum 1
ref ID .GPS., time D36968BB.B16C4A21 (02:11:07.693 UTC Fri May 25 2012)
our mode client, peer mode server, our poll intvl 64, peer poll intvl 64
root delay 0.00 msec, root disp 3.34, reach 377, sync dist 192.169
delay 0.84 msec, offset 280.3251 msec, dispersion 188.42
precision 2**19, version 3
org time D36968BD.E69085E4 (02:11:09.900 UTC Fri May 25 2012)
rcv time D36968BD.9EE9048B (02:11:09.620 UTC Fri May 25 2012)
xmt time D36968BD.9EA943EF (02:11:09.619 UTC Fri May 25 2012)
filtdelay =      0.84      0.75  663.68   0.67   0.72  968.05  714.07   1.14
filtoffset =    280.33  178.13 -286.52  42.88  41.41 -444.37 -320.25  35.15
filtererror =      0.02      0.99   1.97   1.98   1.98   2.00   2.03   2.03

```

```

10.1.2.254 configured, insane, invalid, stratum 1
ref ID .GPS., time D3696D3D.BBB4FF24 (02:30:21.733 UTC Fri May 25 2012)
our mode client, peer mode server, our poll intvl 64, peer poll intvl 64
root delay 0.00 msec, root disp 4.15, reach 1, sync dist 15879.654
delay 0.98 msec, offset 11.9876 msec, dispersion 15875.02
precision 2**19, version 3
org time D3696D3D.E4C253FE (02:30:21.893 UTC Fri May 25 2012)
rcv time D3696D3D.E1D0C1B9 (02:30:21.882 UTC Fri May 25 2012)
xmt time D3696D3D.E18A748D (02:30:21.881 UTC Fri May 25 2012)
filtdelay =      0.98      0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
filtoffset =    11.99   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
filtererror =      0.02 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0 16000.0

```

これらの 8 個のサンプルは、ローカル クライアントが最後の 8 個の NTP パケットを受信し

show ntp status

以下は `show ntp status` コマンドの出力例です。

```

USSP-B33S-SW01#sho ntp status
Clock is synchronized, stratum 2, reference is 10.4.2.254
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 250.5630 Hz, precision is 2**18
reference time is D36968F7.7E3019A9 (02:12:07.492 UTC Fri May 25 2012)
clock offset is 417.2868 msec, root delay is 2.85 msec
root dispersion is 673.42 msec, peer dispersion is 261.80 msec

```

[show ntp association セクション](#) または [show ntp association details セクション](#) ですすでに定義されている用語は繰り返しません。

用語 説明

precision 精度は自動的に判別され、2 の累乗として測定されます。この例では、2** 18 は 2⁽⁻¹⁸⁾、また NTP のピア間、またはマスターとクライアント間の同期が失われる場合、さまざまな原因が考慮できない可能性があるマシンとの同期を避けます。

1. NTP は、そのマシン自体が同期化されていないマシンとの同期を実行しません。

2. 複数のマシンから報告された時刻を比較し、他のマシンと時刻が大きく異なるマシンとはせん。

デバッグを使用した NTP のトラブルシューティング

NTP で発生する問題の最も一般的な原因は次のとおりです。

- NTP パケットが受信されない。
- NTP パケットは受信されるが、IOS での NTP プロセスによって処理されない。
- NTP パケットは処理されるが、エラー要素またはパケット データが原因で同期が失われる。
- ntp clock-period が手動で設定された。

これらの問題の原因を見極めるのに役立つ以下のような重要なデバッグ コマンドがあります。

- debug ip packets <acl>
- debug ntp packets
- debug ntp validity
- debug ntp sync
- debug ntp events

次のセクションでは、これらの一般的な問題を解決するためにデバッグを使用する方法について説明します。

注: このセクションで使用されているコマンドの詳細を調べるには、[Command Lookup Tool](#) ([登録](#) ユーザ専用) を使用してください。

注: [debug](#) コマンドを使用する前に、『[debug コマンドの重要な情報](#)』を参照してください。

NTP パケットが受信されない

`debug ip packet` コマンドを使用して、NTP パケットが送受信されているかどうかを確認します。デバッグ出力が過剰になる可能性があるため、アクセス コントロール リスト (ACL) を使用して、デバッグ出力を制限できます。NTP は、User Datagram Protocol (UDP) ポート 123 を使用します。

1. ACL 101 を作成します。

```
USSP-B33S-SW01#sho ntp status
Clock is synchronized, stratum 2, reference is 10.4.2.254
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 250.5630 Hz, precision is 2**18
reference time is D36968F7.7E3019A9 (02:12:07.492 UTC Fri May 25 2012)
clock offset is 417.2868 msec, root delay is 2.85 msec
```

root dispersion is 673.42 msec, peer dispersion is 261.80 msec

NTP パケットには通常、123 の送信元と宛先のポートがあるため、次のコマンドが役立ちます。

```
USSP-B33S-SW01#sho ntp status
Clock is synchronized, stratum 2, reference is 10.4.2.254
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 250.5630 Hz, precision is 2**18
```

```
reference time is D36968F7.7E3019A9 (02:12:07.492 UTC Fri May 25 2012)
clock offset is 417.2868 msec, root delay is 2.85 msec
root dispersion is 673.42 msec, peer dispersion is 261.80 msec
```

2. 次の ACL を使用して、`debug ip packet` コマンドからの出力を制限します。

```
USSP-B33S-SW01#sho ntp status
Clock is synchronized, stratum 2, reference is 10.4.2.254
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 250.5630 Hz, precision is 2**18
reference time is D36968F7.7E3019A9 (02:12:07.492 UTC Fri May 25 2012)
clock offset is 417.2868 msec, root delay is 2.85 msec
root dispersion is 673.42 msec, peer dispersion is 261.80 msec
```

3. 問題が特定のピアにある場合、それらのピアに ACL 101 の範囲を絞り込みます。ピアが 172.16.1.1 である場合、ACL 101 を次のように変更します。

```
USSP-B33S-SW01#sho ntp status
Clock is synchronized, stratum 2, reference is 10.4.2.254
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 250.5630 Hz, precision is 2**18
reference time is D36968F7.7E3019A9 (02:12:07.492 UTC Fri May 25 2012)
clock offset is 417.2868 msec, root delay is 2.85 msec
root dispersion is 673.42 msec, peer dispersion is 261.80 msec
```

次の出力例には、パケットが送信されていないことが示されています。

```
USSP-B33S-SW01#sho ntp status
Clock is synchronized, stratum 2, reference is 10.4.2.254
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 250.5630 Hz, precision is 2**18
reference time is D36968F7.7E3019A9 (02:12:07.492 UTC Fri May 25 2012)
clock offset is 417.2868 msec, root delay is 2.85 msec
root dispersion is 673.42 msec, peer dispersion is 261.80 msec
```

NTP パケットを受信していないことを確認したら、以下を確認する必要があります。

- NTP が正しく設定されているかを確認します。
- ACL が NTP パケットをブロックしていないかを確認します。
- 送信元または宛先 IP へのルーティング問題がないかを確認します。

NTP パケットが処理されない

`debug ip packet` と `debug ntp packets` の両方のコマンドを有効にすると、受信および送信されたパケットを確認できます。また、NTP によってそれらのパケットが処理されていることを確認できます。受信したすべての NTP パケット (`debug ip packet` によって示されます) には、`debug ntp packets` によって生成される対応するエントリがあります。

以下は、受信したパケットで NTP プロセスが機能している場合のデバッグ出力です。

```
USSP-B33S-SW01#sho ntp status
Clock is synchronized, stratum 2, reference is 10.4.2.254
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 250.5630 Hz, precision is 2**18
reference time is D36968F7.7E3019A9 (02:12:07.492 UTC Fri May 25 2012)
clock offset is 417.2868 msec, root delay is 2.85 msec
root dispersion is 673.42 msec, peer dispersion is 261.80 msec
```

以下は、受信したパケットで NTP が機能していない場合の例を示しています。NTP パケットは受信されず (`debug ip packets` によって示されます) が、NTP プロセスがそれらのパケットで機能しません。送信された NTP パケットでは、NTP プロセスがパケットを生成する必要があるため、対応する `debug ntp packets` の出力が存在します。問題は、処理されていない受信済み NTP パケットに特定されます。

```
USSP-B33S-SW01#sho ntp status
```



```
Clock is synchronized, stratum 2, reference is 10.4.2.254
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 250.5630 Hz, precision is 2**18
reference time is D36968F7.7E3019A9 (02:12:07.492 UTC Fri May 25 2012)
clock offset is 417.2868 msec, root delay is 2.85 msec
root dispersion is 673.42 msec, peer dispersion is 261.80 msec
```

同期が失われる

サーバの分散または遅延の値が非常に高い場合に、同期が失われることがあります。高い値は、クロックのルートを参照する際に、サーバまたはピアからクライアントにパケットが到達するのに時間がかかりすぎていることを示しています。そのため、ローカルマシンは、パケットがそこに到達するまでにかかった時間を判別できないため、パケットに存在する時刻の精度を信頼することができません。

NTP では、時刻の精度が重要であり、信頼できない別のデバイスとは同期しません。また、信頼できるように何らかの方法で調整できないデバイスとも同期しません。

飽和状態のリンクがあり、バッファリングが途中で発生する場合、パケットが NTP クライアントに到達する際に遅延が発生します。そのため、後続の NTP パケットに含まれるタイムスタンプが大きく異なる場合がありますが、ローカルクライアントはその差異を実際には調整できません。

NTP では、SNTP (Simple Network Time Protocol) を使用する場合を除き、これらのパケットの検証をオフにする手段はありません。SNTP は、ソフトウェアでは一般的にサポートされていないため、代替手段にはあまりありません。

同期の損失が発生する場合、以下についてリンクを確認する必要があります：

- リンクが飽和していないか。
- ワイドエリア ネットワーク (WAN) リンクで何らかのドロップが発生していないか。
- 暗号化が発生しているか。

`show ntp associations detail` コマンドの reach 値をモニタリングします。最大値は 377 です。値が 0 以下である場合、NTP パケットは断続的に受信されており、ローカルクライアントはサーバと同期されなくなっています。

debug ntp validity

`debug ntp validity` コマンドは、NTP パケットが健全性チェックや妥当性チェックに失敗したかどうかを示し、その失敗の理由について明らかにします。サーバから受信した NTP パケットをテストするために使用される RFC1305 で指定された健全性テストとこの出力を比較します。8 つのテストが定義されています。

テスト マスク 説明

- | | | |
|---|------|------------------------------------|
| 1 | 0x01 | 重複パケットを受信しました |
| 2 | 0x02 | 偽造パケットを受信しました |
| 3 | 0x04 | プロトコルが同期されていません |
| 4 | 0x08 | ピアの遅延/分散で境界チェックに失敗しました |
| 5 | 0x10 | ピア認証に失敗しました |
| 6 | 0x20 | ピア クロックが同期されていません (非同期サーバに対して共通) |
| 7 | 0x40 | 範囲外のピア ストラタム |
| 8 | 0x80 | ルートの遅延/分散で境界チェックに失敗しました |

以下は `debug ntp validity` コマンドの出力例です。

```
USSP-B33S-SW01#sho ntp status
Clock is synchronized, stratum 2, reference is 10.4.2.254
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 250.5630 Hz, precision is 2**18
reference time is D36968F7.7E3019A9 (02:12:07.492 UTC Fri May 25 2012)
clock offset is 417.2868 msec, root delay is 2.85 msec
root dispersion is 673.42 msec, peer dispersion is 261.80 msec
```

debug ntp packets

`debug ntp packets` コマンドを使用して、受信したパケットのピア/サーバによって示される時刻を確認できます。時刻に関するローカル マシンも、送信パケットでそのローカル マシンが認識している時刻をピア/サーバに伝達します。

フィールド rcv パケット

org 送信元のタイム スタンプ。これはサーバの時刻です。

rec クライアントがパケットを受信した時点のクライアントのタイム スタンプ。

xmit パケット

クライアントがパケットを
スタンプ。(クライアント
クライアントの現在時刻。

この出力例では、サーバから受信したパケットのタイム スタンプと別のサーバに送信されるパケットのタイム スタンプが同じです。これは、クライアント NTP が同期されていることを示します。

```
USSP-B33S-SW01#debug ntp packets
NTP packets debugging is on
USSP-B33S-SW01#
May 25 02:21:48.182 UTC: NTP: rcv packet from 10.1.2.254 to 10.3.2.31 on Vlan2:
May 25 02:21:48.182 UTC: leap 0, mode 4, version 3, stratum 1, ppoll 64
May 25 02:21:48.182 UTC: rtdel 0000 (0.000), rtdsp 00F2 (3.693), refid 47505300 (71.80.83.0)
May 25 02:21:48.182 UTC: ref D3696B38.B722C417 (02:21:44.715 UTC Fri May 25 2012)
May 25 02:21:48.182 UTC: org D3696B3C.2EA179BA (02:21:48.182 UTC Fri May 25 2012)
May 25 02:21:48.182 UTC: rec D3696B3D.E58DE1BE (02:21:49.896 UTC Fri May 25 2012)
May 25 02:21:48.182 UTC: xmt D3696B3D.E594E7AF (02:21:49.896 UTC Fri May 25 2012)
May 25 02:21:48.182 UTC: inp D3696B3C.2EDFC333 (02:21:48.183 UTC Fri May 25 2012)
May 25 02:22:46.051 UTC: NTP: xmit packet to 10.4.2.254:
May 25 02:22:46.051 UTC: leap 0, mode 3, version 3, stratum 2, ppoll 64
May 25 02:22:46.051 UTC: rtdel 00C0 (2.930), rtdsp 1C6FA (1777.252), refid 0A0402FE
(10.4.2.254)
May 25 02:22:46.051 UTC: ref D3696B36.33D43F44 (02:21:42.202 UTC Fri May 25 2012)
May 25 02:22:46.051 UTC: org D3696B37.E72C75AE (02:21:43.903 UTC Fri May 25 2012)
May 25 02:22:46.051 UTC: rec D3696B36.33D43F44 (02:21:42.202 UTC Fri May 25 2012)
May 25 02:22:46.051 UTC: xmt D3696B76.0D43AE7D (02:22:46.051 UTC Fri May 25 2012)
```

以下はクロックが同期されていない場合の出力例です。xmit パケットと rcv パケット間の時間差に注意してください。ピアの分散は最大値の 16000 で、ピアの reach には 0 が示されます。

```
USSP-B33S-SW01#
.May 25 02:05:59.011 UTC: NTP: xmit packet to 10.4.2.254:
.May 25 02:05:59.011 UTC: leap 3, mode 3, version 3, stratum 0, ppoll 64
.May 25 02:05:59.011 UTC: rtdel 00A3 (2.487), rtdsp 1104D0 (17018.799), refid 0A0402FE
(10.4.2.254)
.May 25 02:05:59.011 UTC: ref D3696747.03D8661A (02:04:55.015 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: org 00000000.00000000 (00:00:00.000 UTC Mon Jan 1 1900)
.May 25 02:05:59.011 UTC: rec 00000000.00000000 (00:00:00.000 UTC Mon Jan 1 1900)
.May 25 02:05:59.011 UTC: xmt D3696787.03105783 (02:05:59.011 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: NTP: rcv packet from 10.4.2.254 to 10.3.2.31 on Vlan2:
.May 25 02:05:59.011 UTC: leap 0, mode 4, version 3, stratum 1, ppoll 64
.May 25 02:05:59.011 UTC: rtdel 0000 (0.000), rtdsp 0014 (0.305), refid 47505300 (71.80.83.0)
```

```
.May 25 02:05:59.011 UTC: ref D3696782.C96FD778 (02:05:54.786 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: org D3696787.03105783 (02:05:59.011 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: rec D3696787.281A963F (02:05:59.156 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: xmt D3696787.282832C4 (02:05:59.156 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: inp D3696787.03C63542 (02:05:59.014 UTC Fri May 25 2012)
```

debug ntp sync and debug ntp events

debug ntp sync コマンドによって、クロックが同期されているか、または同期が変更されているかを示す 1 行の出力が生成されます。このコマンドは通常 **debug ntp events** で有効になります。

debug ntp events コマンドによって、発生するすべての NTP イベントが示されます。これにより、NTP での変更によってクロックが同期されなくなったなどの問題が発生したかどうかを判断するのに役立ちます（つまり、適切に同期されていたクロックが突然同期されなくなった場合、変更またはトリガーを調べてください）。

以下は両方のデバッグの例です。最初に、クライアントのクロックは同期されていました。**debug ntp events** コマンドでは、NTP ピア ストラタムの変更が発生し、クロックが同期されなくなったことが示されています。

```
USSP-B33S-SW01#
.May 25 02:05:59.011 UTC: NTP: xmit packet to 10.4.2.254:
.May 25 02:05:59.011 UTC: leap 3, mode 3, version 3, stratum 0, ppoll 64
.May 25 02:05:59.011 UTC: rtdel 00A3 (2.487), rtdsp 1104D0 (17018.799), refid 0A0402FE
(10.4.2.254)
.May 25 02:05:59.011 UTC: ref D3696747.03D8661A (02:04:55.015 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: org 00000000.00000000 (00:00:00.000 UTC Mon Jan 1 1900)
.May 25 02:05:59.011 UTC: rec 00000000.00000000 (00:00:00.000 UTC Mon Jan 1 1900)
.May 25 02:05:59.011 UTC: xmt D3696787.03105783 (02:05:59.011 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: NTP: rcv packet from 10.4.2.254 to 10.3.2.31 on Vlan2:
.May 25 02:05:59.011 UTC: leap 0, mode 4, version 3, stratum 1, ppoll 64
.May 25 02:05:59.011 UTC: rtdel 0000 (0.000), rtdsp 0014 (0.305), refid 47505300 (71.80.83.0)
.May 25 02:05:59.011 UTC: ref D3696782.C96FD778 (02:05:54.786 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: org D3696787.03105783 (02:05:59.011 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: rec D3696787.281A963F (02:05:59.156 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: xmt D3696787.282832C4 (02:05:59.156 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: inp D3696787.03C63542 (02:05:59.014 UTC Fri May 25 2012)
```

手動で設定された ntp clock-period

Cisco.com の Web サイトでは、以下が警告されています。

「**copy running-configuration startup-configuration** コマンドを入力してコンフィギュレーションを NVRAM に保存すると、常に変化している補正係数を反映するために **ntp clock-period** コマンドが自動的に生成されます。**ntp clock-period** コマンドは、手動で使用しないでください。コンフィギュレーション ファイルを他のデバイスにコピーする場合は、このコマンドラインを必ず削除してください。」

clock-period 値はハードウェアに依存しているため、デバイスごとに異なります。

NTP を有効にすると **ntp clock-period** コマンドがコンフィギュレーションに自動的に表示されます。このコマンドは、ソフトウェアクロックを調整するために使用されます。「調整値」は 4 ミリ秒のティック間隔を補正します。そのため、微調整を行うと、間隔の終わりに 1 秒が余りません。

システム クロックが遅れていることがデバイスの計算によって判明した場合 (おそらく、ルータの基本レベルでの周波数補正が必要)、同期を維持するために、デバイスによってこの値がシステム クロックに自動的に追加されます。

注: ユーザがこのコマンドを変更することはできません。

ルータのデフォルト ntp clock-period は 17179869 で、NTP プロセスを開始するため、基本的にこの値が使用されます。

変換式は $17179869 * 2^{(-32)} = 0.00399999995715916156768798828125$ 、または約 4 ミリ秒です。

たとえば、Cisco 2611 ルータ (Cisco 2600 シリーズ ルータの 1 つ) のシステム クロックが同期された状態から若干ずれていることが判明した場合、このコマンドを使用して再同期することができます。

```
USSP-B33S-SW01#
.May 25 02:05:59.011 UTC: NTP: xmit packet to 10.4.2.254:
.May 25 02:05:59.011 UTC: leap 3, mode 3, version 3, stratum 0, ppoll 64
.May 25 02:05:59.011 UTC: rtdel 00A3 (2.487), rtdsp 1104D0 (17018.799), refid 0A0402FE
(10.4.2.254)
.May 25 02:05:59.011 UTC: ref D3696747.03D8661A (02:04:55.015 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: org 00000000.00000000 (00:00:00.000 UTC Mon Jan 1 1900)
.May 25 02:05:59.011 UTC: rec 00000000.00000000 (00:00:00.000 UTC Mon Jan 1 1900)
.May 25 02:05:59.011 UTC: xmt D3696787.03105783 (02:05:59.011 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: NTP: rcv packet from 10.4.2.254 to 10.3.2.31 on Vlan2:
.May 25 02:05:59.011 UTC: leap 0, mode 4, version 3, stratum 1, ppoll 64
.May 25 02:05:59.011 UTC: rtdel 0000 (0.000), rtdsp 0014 (0.305), refid 47505300 (71.80.83.0)
.May 25 02:05:59.011 UTC: ref D3696782.C96FD778 (02:05:54.786 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: org D3696787.03105783 (02:05:59.011 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: rec D3696787.281A963F (02:05:59.156 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: xmt D3696787.282832C4 (02:05:59.156 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: inp D3696787.03C63542 (02:05:59.014 UTC Fri May 25 2012)
```

これは、 $17208078 * 2^{(-32)} = 0.0040065678767859935760498046875$ に等しく、4 ミリ秒より少し長くなります。

シスコでは、ルータを通常のネットワーク状態で 1 週間ほど実行し、**wr mem** コマンドを使用して値を保存することを推奨します。これによって次のリポート時に正確な数値が得られ、NTP をより迅速に同期させることができます。

別のデバイスで使用するために設定を保存するときに、**no ntp clock-period** コマンドを使用します。このコマンドは、その特定のデバイスのデフォルトに clock-period を戻すためです。正しい値が再計算されます (ただし、その再計算を実行している間はシステム クロックの精度が低下します)。

この値はハードウェアに依存しているため、設定をコピーして異なるデバイスでその設定を使用すると問題が発生する可能性があることに注意してください。シスコでは、この問題を解決するために、NTP バージョン 3 からバージョン 4 に切り替えることを予定しています。

これらの問題に気付かないと、手動でこの値を修正しようとするかもしれません。1 台のデバイスから別のデバイスに移行する際に、古い設定をコピーして、新しいデバイスに貼り付けようとするかもしれません。残念ながら **ntp clock-period** コマンドは running-config および startup-config で表示されるため、NTP clock-period は新しいデバイスに貼り付けられます。この問題が発生した場合は必ず、ピアの分散値が高くなり、新しいクライアントの NTP はサーバと同期されなくなります。

代わりに、`ntp clock-period` コマンドを使用して NTP clock-period をクリアし、その設定を保存します。最終的にルータはルータ自体の適切な clock-period を計算します。

`ntp clock-period` コマンドは、Cisco IOS ソフトウェア バージョン 15.0 以降では使用できなくなりました。パーサーは、コマンドをエラーで拒否します。

```
USSP-B33S-SW01#
.May 25 02:05:59.011 UTC: NTP: xmit packet to 10.4.2.254:
.May 25 02:05:59.011 UTC: leap 3, mode 3, version 3, stratum 0, ppoll 64
.May 25 02:05:59.011 UTC: rtdel 00A3 (2.487), rtdsp 1104D0 (17018.799), refid 0A0402FE
(10.4.2.254)
.May 25 02:05:59.011 UTC: ref D3696747.03D8661A (02:04:55.015 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: org 00000000.00000000 (00:00:00.000 UTC Mon Jan 1 1900)
.May 25 02:05:59.011 UTC: rec 00000000.00000000 (00:00:00.000 UTC Mon Jan 1 1900)
.May 25 02:05:59.011 UTC: xmt D3696787.03105783 (02:05:59.011 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: NTP: rcv packet from 10.4.2.254 to 10.3.2.31 on Vlan2:
.May 25 02:05:59.011 UTC: leap 0, mode 4, version 3, stratum 1, ppoll 64
.May 25 02:05:59.011 UTC: rtdel 0000 (0.000), rtdsp 0014 (0.305), refid 47505300 (71.80.83.0)
.May 25 02:05:59.011 UTC: ref D3696782.C96FD778 (02:05:54.786 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: org D3696787.03105783 (02:05:59.011 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: rec D3696787.281A963F (02:05:59.156 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: xmt D3696787.282832C4 (02:05:59.156 UTC Fri May 25 2012)
.May 25 02:05:59.011 UTC: inp D3696787.03C63542 (02:05:59.014 UTC Fri May 25 2012)
```

そのため、clock-period を手動で設定することは許可されていません。また clock-period を running-config では設定できません。startup-config で設定されている場合 (12.4 などの以前の Cisco IOS バージョン)、パーサーはコマンドを拒否するため、ブートアップ時にパーサーが startup-config を running-config にコピーすると、コマンドが拒否されます。

新しい代替コマンドは `ntp clear drift` です。

関連情報

- [サポート フォーラムのスレッド : NTP clock-period が設定されていない](#)
- [Network Time Protocol : ベスト プラクティスのホワイト ペーパー](#)
- [Network Time Protocol \(NTP; ネットワーク タイム プロトコル \) のトラブルシューティング](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)