

# Network time protocol

## Serwer

Serwery ntp służą do synchronizacji czasu UTC. Ułożone są hierarchicznie w warstwy (strata). W warstwie 0 znajdują się źródła czasu; zegary atomowe, zegary GPS, zegary radiowe. W warstwie 1 znajdują się serwery czerpiące czas z stratum 0. Serwery w warstwie 2 czerpią czas z stratum 1, itd.

W repozytoriach debiana znajduje się referencyjna implementacja serwera/klienta ntp ([www.ntp.org](http://www.ntp.org)) nosząca zaskakującą nazwę ntp. Po instalacji paczki

```
apt-get install ntp
```

w systemie pojawiają się binarki i skrypt daemona. Po uruchomieniu daemona

```
/etc/init.d/ntp start
```

uruchomi się proces ntpd, który załaduje plik konfiguracyjny

```
/etc/ntp.conf
```

i zacznie odpytywać podane w konfiguracji serwery i/lub odpowiadać na pytania o czas na porcie 123.

## Protokół

Ntp operuje na porcie 123 i działa na protokole udp. Jego najważniejsza część, uzgadnianie czasu pomiędzy serwerem i klientem, przebiega następująco:

1. W  $t_0$  klient posyła do serwera pakiet
  - $t_0$  to czas (klienta) wysłania pierwszego pakietu
2. W  $t_2$  serwer odsyła klientowi pakiet zawierający czasy  $t_1$  i  $t_2$ 
  - $t_1$  to czas (serwera) odebrania pakietu z  $t_0$
  - $t_2$  to czas (serwera) wysłania odpowiedzi
3. W  $t_3$  przychodzi do klienta odpowiedź serwera
  - $t_3$  to czas (klienta) odebrania drugiego pakietu

W tym momencie klient oblicza:

- Opóźnienie (delay), czas potrzebny na wysłanie i otrzymanie odpowiedzi:  $\delta = (t_3 - t_0) - (t_2 - t_1)$
- Przesunięcie (offset), różnica między zegarem serwer, a zegarem klienta:  $\theta = \frac{(t_1 - t_0) + (t_2 - t_3)}{2}$

I gdy klient zbierze kilka takich próbek synchronizuje czas.

## Konfiguracja

Proces ntpd spełnia jednocześnie rolę serwera i klienta. Wszystkie opcje, które można w nim skonfigurować znajdują się w pliku

`/etc/ntp.conf`

Najważniejsze opcje to:

- `driftfile /var/lib/ntp/ntp.drift`

Ścieżka do pliku w którym przechowywane jest obecne odchylenie zegara systemowego w stosunku do zegara serwera. Przyspiesza proces synchronizacji.

- `logfile /var/log/ntp.log`

Ścieżka do pliku w którym logowane jest działanie ntpd. Jeśli nie jest podana logi trafiają do logu systemowego.

- `server 0.debian.pool.ntp.org iburst`

Adres serwera ntp, z którego jest pobierany czas. Zalecane jest podanie kilku serwerów. Opcja `iburst` przyspiesza początkową synchronizację.

- `fudge 127.0.0.1 stratum 12`

„Oszukuje” ntpd, zmienia `stratum` serwera `127.0.0.1` na `12`, znacznie obniżając jego priorytet. Linia przydatna w kombinacji z

```
server 127.0.0.1
```

W takiej sytuacji, ntp będzie pobierał czas z serwera lokalnego, jeżeli nie będzie mógł się połączyć z jednym z prawdziwych serwerów czasu (zdalne serwery zazwyczaj będą w dużo lepszej warstwie, pomiędzy 1 a 3).

- `restrict <adres> <opcje>`

Ogranicza dostęp do serwera ntp dla danego adresu. W polu adres można użyć wartości „default”. Opcje pozwalają na dokładne skalibrowanie uprawnień, najważniejsze to:

- notrap, nie pozwala na podłączanie się w trybie „trap” przeznaczonym do zdalnego logowania
- nopeer, nie pozwala na podłączanie się innym serwerom jako peer
- nomodify, odrzuca wszystkie połączenia, które zmieniają stan serwera
- noserve, odrzuca *wszystkie* zapytania poza tymi o stan
- ignore, odrzuca wszystkie zapytania

## Diagnostyka

Do diagnostyki serwera ntp służy komenda ntpq:

```
> ntpq -p 0.debian.pool.ntp.org
      remote          refid  st t when poll reach delay offset jitter
-----
oPPS(0)          .ATOM.    0 l  12  16  377  0.000  0.001  0.000
+DUMBCLOCK(1)    .dumb.    0 l  30  64  377  0.000  1.071  0.573
+tempus1.gum.gov .PPS.     1 u  36  64  377  7.393 -0.517  0.562
+ntp1.tp.pl      .ATOM.    1 u  37  64  377  7.507 -0.425  0.466
LOCAL(0)         LOCAL(0) 10 l  47  64  377  0.000  0.000  0.000
```

- remote: adres źródła i jego preferencja przy wyborze synchronizacji:
  - gwiazdka „\*” lub kółko „o” oznacza preferowany serwer
  - plus oznacza serwer w zbiorze możliwych źródeł synchronizacji
  - spacja oznacza serwer niewybrany ze względu na zbyt wysoką warstwę lub błędy w działaniu

istnieje jeszcze kilka innych możliwości, bliżej związanych z przebiegiem algorytmu wyboru serwera

- refid: źródło synchronizacji
- st: startum, warstwa w której znajduje się serwer
- t: typ, l (local) to źródło lokalne, u (unicast) to serwer.
- when: czas od ostatniej aktualizacji w s
- poll: częstotliwość aktualizacji w s
- delay: czas do serwera (w dwie strony) w ms
- offset: różnica w czasie między serwerem i klientem w ms
- jitter: różnica między dwoma pomiarami w ms