**NTP**

Network Time Protocol (NTP) — сетевой протокол для синхронизации внутренних часов компьютера с использованием сетей с переменной латентностью. NTP использует для своей работы протокол UDP 123 порт. Система NTP чрезвычайно устойчива к изменениям латентности среды передачи.

Одним из ключевых преимуществ протокола является возможность передачи меток времени непосредственно по сети передачи данных, что позволяет отказаться от отдельной шины точного времени.

NTP использует иерархическую систему «часовых уровней». Уровень 1 синхронизован с высокоточными часами, например, с системой GPS, ГЛОНАСС (Единая Государственная шкала времени РФ) или атомным эталоном времени. Уровень 2 синхронизируется с одной из машин уровня 1, и так далее.

Максимальное теоретическое число слоев равно 15; Stratum 16 используется для указания того, что устройство не синхронизировано. Механизмы протокола NTP на каждом устройстве системы взаимодействуют таким образом, чтобы построить кратчайший путь к серверам Stratum 1 для всех клиентов. Это позволяет минимизировать накопленную задержку в передаче данных и повысить точность синхронизации.

Для сетевого взаимодействия NTP использует протокол UDP, по умолчанию работая на порту 123. Для передачи данных могут быть использованы различные механизмы – unicast, broadcast, multicast и manycast.

Режим Unicast

Протокол NTP для передачи данных чаще всего использует режим Unicast. В этом режиме данные передаются от одного устройства сети к другому индивидуально. В Unicast пакетах в качестве IP-адреса назначения используется конкретный адрес устройства, для которого этот пакет предназначен.

Режим Broadcast

Этот режим удобен в тех случаях, когда малое количество NTP-серверов обслуживает большое количество клиентов. В этом режиме сервер периодически рассылает пакеты, используя широковещательный адрес подсети. Клиент, настроенный на синхронизацию таким способом, получает широковещательный пакет сервера и производит синхронизацию с ним.