

Протокол NTP (Network Time Protocol, протокол сетевого времени): Рекомендации и Описание технологических решений

Содержание

[Введение](#)

[Общие сведения](#)

[Терминология](#)

[Обзор](#)

[Обзор устройства](#)

[Обзор NTP](#)

[Условия разработки NTP](#)

[Режимы сопоставления](#)

[Архитектура NTP](#)

[Серверы Clock Technology и Public Time](#)

[Примеры развертывания NTP](#)

[Схема распределения времени в сети WAN](#)

[Университетская сеть с распределением времени и высоким уровнем декомпозиции](#)

[Университетская сеть с распределением времени и низким уровнем декомпозиции](#)

[Определения процессов](#)

[Владелец процесса](#)

[Цели процесса](#)

[Индикаторы производительности процесса](#)

[Входные данные процесса](#)

[Выходные данные процесса](#)

[Определения задач](#)

[Задачи инициализации](#)

[Итеративные задачи](#)

[Идентификация данных](#)

[Основные характеристики данных](#)

[Распознавание данных SNMP](#)

[Сбор данных](#)

[Сбор данных SNMP](#)

[Представление данных](#)

[Отчет NTP для критических узлов](#)

[Отчет NTP для представляющих интерес узлов](#)

[Отчет о конфигурации NTP](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Сети на основе межсетевого протокола (IP) быстро развиваются, переходя от традиционной модели доставки с наименьшими затратами к модели, в которой производительность и надежность определяются количественно и, во многих случаях, гарантируются соглашениями об уровне обслуживания (SLA). Необходимость более четкого понимания характеристик сети вылилась в существенный объем исследований, посвященных определению метрик и возможностей измерения динамических характеристик сети. В основе множества метрик лежит измерение времени.

Общие сведения

Синхронизация сетевого времени, до градуса, требуемого для современного анализа производительности, является существенным осуществлением. В зависимости от бизнеса - моделей и предоставленных сервисов, характеристику производительности сети можно считать важным дифференциатором альтернативного сервиса. В этих случаях большие расходы могут быть понесены, развернув системы управления сетью и направив технические ресурсы к анализу собранной производительности данных. Однако, если должное внимание не дано часто пропущенному принципу временной синхронизации, те усилия могут быть представлены бесполезные.

Этот документ описывает гипотетическое определение процесса для проведения управлений сертификатами для Протокола NTP. Это предназначено, что эта гипотетическая процедура используется в качестве информационного примера и настроенной организацией для помощи в достижении внутренних целей.

Информация, предоставленная этой бумагой, представлена в нескольких основных разделах, которые описаны ниже.

Раздел [Терминологии](#) предоставляет общие определения сроков относительно временной синхронизации.

[Обзорный раздел](#) предоставляет общие сведения на сетевом элементе, связанном с аппаратными средствами к системному времени, технологическому обзору NTP и ключевым принципам проектирования для архитектуры NTP.

Раздел [Примера развертывания NTP](#) предоставляет примерам развертывания NTP примеры конфигурации для глобальной сети (WAN), кампуса верхнего уровня и низкоуровневых кампусных сетей с временным распределением.

Раздел [Определений процесса](#) предоставляет обзор определений процесса, используемых для выполнения управления NTP. Детали процесса описываются с точки зрения целей, показателей эффективности, исходных и получаемых параметров, а также отдельных задач.

[Раздел определений задач предоставляет подробные определения задач процесса.](#) Каждая задача описана с точки зрения целей, входных данных задачи, выводов задачи, ресурсы, требуемые выполнить задачу и профессиональные навыки, необходимые для средства реализации задачи.

[Раздел идентификации данных](#) описывает идентификацию данных для NTP.

Идентификация данных рассматривает источник информации. Например, информация может содержаться в Информационной базе управления (MIB) Протокола SNMP в файлах созданного журнала Системного журнала, или внутренними структурами данных, к которым может только обратиться интерфейс командной строки (CLI).

[Раздел сбора данных](#) описывает набор данных NTP. Сбор данных тесно связан с расположением данных. Например, данные SNMP MIB собираются несколькими механизмами, такими как ловушки, сигналы тревоги и события дистанционного мониторинга (RMON) или опрос. Данные, поддерживаемые внутренними структурами данных, собраны автоматическими сценариями или пользователем, вручную входящим в систему для запуска команды CLI и делающий запись выходных данных.

Раздел [Представления данных](#) предоставляет примеры формата отчета того, как могут быть представлены данные.

[Терминология](#)

- **Точность** — близость абсолютного значения часов к смещению нуля.
- **Точный** — Когда смещение часов является нулем в конкретный момент времени.
- **Дрейф** — измерение в изменении перекоса или вторая деривация смещения часов относительно времени.
- **Совместное разрешение** — При сравнении часов, это - сумма разрешений C1 и C2. Совместное разрешение тогда указывает на консервативный нижний предел на точности любых временных интервалов, вычисленных путем вычитания штампов времени, генерируемых часами от генерируемых другим.
- **Узел** — Обращается к инстанцированию протокола NTP на локальном процессоре. Узел может также упоминаться как устройство.
- **Смещение** — различие между временем, о котором сообщают часы и истинное время, как определено к Согласованному текущему времени (UTC). Если часы сообщают о времени, T_c и истинное время является Телетайп, то смещением часов является T_c - Телетайп.
- **Узел** — Обращается к инстанцированию протокола NTP на удаленном процессоре, связанном сетевым путем от локального узла.
- **Относительное смещение** — понятие истинного времени заменено к этому времени, как сообщается часами C1 при сравнении, как два часов, C1 и C2, выдерживают сравнение. Например, смещение C2 часов относительно C1 в конкретный момент является $T_{c2} - T_{c1}$, мгновенная разница во времени, о которой сообщает C2 и C1.
- **Разрешение** — самый маленький модуль, которым обновлено время часов. Разрешение определено с точки зрения секунд. Однако разрешение относительно зарегистрированного времени часов а не к истинному времени. Например, разрешение 10 миллисекунд означает, что часы обновляют свое понятие времени в 0.01 вторых инкрементах и не означают, что это - истинный период времени между обновлениями. **Примечание:** Часы могут иметь очень высокие разрешающие способности и все еще быть неточными.
- **Перекос** — сдвиг частот часов или первая производная его смещения относительно времени.
- **Синхронизируйтесь** — Когда два часов точны относительно друг друга (относительное смещение является нулем), они синхронизируются. Часы могут синхронизироваться и

все еще неточные с точки зрения того, как хорошо они определяют истинное время.

[Обзор](#)

[Обзор устройства](#)

Основа сервиса времени является системными часами. Выполнения системных часов с момента система запускает и отслеживает текущую дату и время. Системные часы могут быть установлены из многих источников и, в свою очередь, могут использоваться для распределения текущего времени через различные механизмы к другим системам. Некоторые маршрутизаторы содержат систему с календарем питающимся от батареи, которая отслеживает дату и время через перезапуски системы и перебои в питании. Когда система перезапущена, эта календарная система всегда используется для инициализации системных часов. Если никакой другой источник не доступен, это можно также рассмотреть как авторитетный источник времени и перераспределить через NTP. Кроме того, если NTP работает, календарь может периодически обновляться от NTP, компенсируя свойственный дрейф в календарное время. Когда маршрутизатор с системным календарем инициализируется, системные часы установлены на основе времени в его внутреннем календаре на батарейке. На моделях без календаря системные часы установлены в постоянное предустановленное время. Системные часы могут быть установлены из упомянутых ниже источников.

- NTP
- Простой сетевой протокол синхронизации времени (SNTP)
- Сервис времени виртуальной интегрированной сетевой службы (VINES)
- Настройка вручную

Определенные устройства Cisco начального уровня только поддерживают SNTP. SNTP является упрощенным, только для клиента версия NTP. SNTP может только получить время от серверов NTP и не может использоваться для обеспечения сервисов времени другим системам. SNTP, как правило, предоставляет время в 100 миллисекундах точного времени. Кроме того, SNTP не аутентифицирует трафик, невзирая на то, что можно настроить расширенные списки доступа для обеспечения некоторой защиты. Клиент SNTP более уязвим для серверов с некорректным поведением, чем клиент NTP и должен только использоваться в ситуациях, где не требуется строгая проверка подлинности.

Системные часы предоставляют время упомянутым ниже сервисам.

- NTP
- Сервис времени VINES
- Пользовательские **команды показа**
- Регистрация и сообщения отладки

Системные часы следят за ходом времени внутренне на основе UTC, также известного как Время по Гринвичу (GMT). Можно настроить информацию о местном часовом поясе и летнее время так, чтобы время было отображено правильно относительно местного часового пояса. Системные часы отслеживают то, является ли время авторитетным или нет. Если это не будет авторитетно, то время будет доступно только для целей показа и не будет перераспределено.

[Обзор NTP](#)

NTP разработан для синхронизации времени в сети машин. NTP работает на основе Протокола UDP, с помощью порта 123 и в качестве источника и в качестве назначения, которое в свою очередь работает на основе IP. [RFC NTP Version 3 1305](#) используется для синхронизации хронометража среди ряда распределенных временных серверов и клиентов. Ряд узлов в сети определен и настроен с NTP, и узлы формируют подсеть синхронизации, иногда называемую оверлейной сетью. В то время как множественные ведущие устройства (основные серверы) могут существовать, нет никакого требования для протокола выбора.

Сеть NTP обычно получает свое время от надежного источника времени, такого как радиочасы или атомные часы, подключенные к временному серверу. NTP тогда распределяет на этот раз по сети. Клиент NTP делает транзакцию с ее сервером по ее интервалу опроса (с 64 до 1024 секунд), который динамично изменяется в течение долгого времени в зависимости от состояний сети между сервером NTP и клиентом. Когда маршрутизатор связывается с плохим сервером NTP (например, сервером NTP с большой дисперсией), другая ситуация происходит; маршрутизатор также увеличивает интервал опроса. Не больше, чем одна транзакция в минуту NTP необходима для синхронизации двух машин. Не возможно отрегулировать интервал опроса NTP на маршрутизаторе.

NTP использует понятие страты для описания, сколько NTP скачкообразно перемещает далеко, машина от надежного источника времени. Например, страта 1 временной сервер имеет радиочасы или атомные часы, непосредственно подключенные к нему. Это тогда передает свое время к страте 2 временных сервера через NTP и так далее. Рабочий NTP машины автоматически выбирает машину с самым низким номером страты, который это настроено для связи с использованием NTP как его источник времени. Такая стратегия эффективно строит самоорганизующееся дерево абонентов NTP. NTP выполняет хорошо по недетерминированным длинам пути сетей с коммутацией пакетов, потому что он делает устойчивые оценки следующих трех ключевых переменных в отношении между клиентом и временным сервером.

- Задержка сети
- Дисперсия обменов пакетами времени — мера ошибки максимальной ошибки датчика синхронизирующих импульсов между двумя хостами.
- Смещение часов — исправление применилось к часам клиента для синхронизации его.

Синхронизация часов на 10 уровнях миллисекунды по междугородным глобальным сетям (глобальные сети (WAN)) (2000 км), и на 1 уровне миллисекунды для локальных сетей (LAN), обычно достигается.

NTP избегает синхронизироваться с машиной, время которой может не быть точным двумя способами. В первую очередь, NTP никогда не синхронизируется с машиной, которая "not synchronized" самой. Во-вторых, NTP сравнивает время, о котором сообщают несколько машин, и не будет синхронизироваться с машиной, время которой существенно отличается, чем другие, даже если его страта ниже.

Связь между машинами рабочий NTP (ассоциации) обычно статически настраивается. Каждой машине дают IP-адрес всех машин, с которыми это должно сформировать ассоциации. Точный хронометраж сделан возможным путем обмена сообщениями NTP между каждой парой машин с ассоциацией. Однако в среде локальной сети, NTP может быть настроен для использования сообщений IP - трансляции вместо этого. Эта альтернатива уменьшает сложность настройки, потому что каждая машина может быть настроена, чтобы передать или получить широкоэвещательные сообщения. Однако точность хронометрирования незначительно уменьшена, потому что информационный поток односторонний только.

Время сохранило машину, критический ресурс, и это, строго рекомендуют использовать характеристики безопасности NTP для предотвращения случайного или злонамеренного значения неверного времени. Эти две доступные характеристики безопасности являются основанной на списке доступа схемой ограничений и механизмом зашифрованной проверки подлинности.

Реализация Cisco NTP поддерживает страту 1 сервис в определенных Cisco IOS Software Release. Если выпуск поддерживает команду `ntp refclock`, возможно подключить радиочасы или атомные часы. Определенные версии Cisco IOS поддерживают любого комплект средств синхронизации NTP Trimble Palisade (Только маршрутизаторы Cisco серии 7200) или устройство Global Positioning System (GPS) Телекоммуникационных решений. Если использования сети, общедоступные временные серверы в Интернете и сети изолированы от Интернета, реализации Cisco NTP, позволяют машине быть настроенной так, чтобы это действовало, как будто это синхронизируется через NTP, когда фактически это определило время с помощью других средств. Другие машины тогда синхронизируются с той машиной через NTP.

Условия разработки NTP

Каждый клиент в подсети синхронизации, которая может также быть сервером для клиентов высокого уровня, выбирает один из доступных серверов для синхронизации с. Это обычно из числа самых низких серверов Stratum, к которым это имеет доступ. Однако это - не всегда оптимальная конфигурация, потому что NTP также работает под предпосылкой, что время каждого сервера должно быть просмотрено с определенной величиной недоверия. NTP предпочитает иметь доступ к нескольким источникам источника синхронизации более низкого уровня (по крайней мере три), так как это может тогда применить алгоритм соглашения для обнаружения безумия со стороны любого из них. Обычно, когда все серверы соглашаются, шасси NTP лучший сервер с точки зрения самой низкой страты, самой близкой (с точки зрения задержки сети), и требуемая точность. Результат - то, что, в то время как нужно стремиться предоставлять каждому клиенту три или больше источника источника синхронизации более низкого уровня, несколько из них будут только предоставлять сервис резервного копирования и могут быть меньшего качества с точки зрения задержки сети и страты. Например, узел той-же-страты, который получает время от источников низшего уровня локальный сервер, не обращается непосредственно, может также предоставить хороший сервис резервного копирования.

NTP обычно предпочитает серверы низшего уровня более высоким серверам Stratum, пока время сервера низшего уровня не существенно отличается. Алгоритм в состоянии обнаружить, когда источник времени, вероятно, будет чрезвычайно неточен, или безумен, и предотвратить синхронизацию в этих случаях, даже если неточные часы будут на уровне низшего уровня. И это никогда не будет синхронизировать устройство с другим сервером, который "not synchronized" самим.

Чтобы объявить, надежен ли сервер, он должен передать многих проверка работоспособности, такая как:

- Реализации должны включать таймауты здравого смысла, которые предотвращают передачи trap-сообщения, если программа мониторинга не возобновляет эту информацию после длинного интервала.
- Дополнительные проверки работоспособности включены для аутентификации, границ диапазона, и избегать использования очень старых данных.

- Проверки были добавлены, чтобы предупредить, что осциллятор шел слишком долго без обновления от опорного источника.
- Состояние. когда опорный источник изменяется быстро из-за больших дисперсионных задержек при условиях серьезной перегрузки сети, допустимые и `sys.hold` переменные были добавлены для предотвращения нестабильности. Состояние. `config`, `peer.authenable`, и `peer.authentic` биты были добавлены, чтобы управлять специальными функциями и упростить конфигурацию.

Если по крайней мере одна из тех проверок отказывает, маршрутизатор объявляет его безумный.

Режимы сопоставления

Следующие разделы описывают связывающиеся режимы, используемые серверами NTP для соединения друг с другом.

- Клиент/сервер
- Симметричный Активный/Пассивный
- Широковещание

Режим клиент/сервер

Зависимые клиенты и серверы обычно работают в режиме клиент/сервер, в котором клиент или зависимый сервер может синхронизироваться с элементом группы, но никакой элемент группы не может синхронизироваться с клиентом или зависимым сервером. Это обеспечивает защиту против неправильного функционирования или атак протоколов.

Режим клиент/сервер является наиболее распространенной интернет-конфигурацией. Это работает в классической парадигме вызова удаленной процедуры (RPC) с серверами без сохранения адресов. В этом режиме клиент отправляет запрос к серверу и ожидает ответ в некоторое будущее время. В некоторых контекстах это было бы описано как операция опроса, в которой клиент опрашивает время и данные проверки подлинности от сервера. Клиент настроен в клиентском режиме при помощи команды сервера и определения названия сервера доменных имен (DNS) или адреса. Сервер не требует никакой предыдущей конфигурации.

В общей модели клиент/сервер клиент передает сообщение NTP к одному или более серверам и обрабатывает ответы, как получено. Адреса обменов сервера и порты, определенные поля перезаписей в сообщении, повторно вычисляют контрольную сумму и сразу возвращают сообщение. Информация, включенная в сообщение NTP, позволяет клиенту определить время на сервере относительно местного времени и отрегулировать локальные часы соответственно. Кроме того, сообщение включает информацию, чтобы вычислить ожидаемую точность выдерживания времени и надежность, а также выбрать лучший сервер.

Серверы, которые обеспечивают синхронизацию значительному количеству клиентов обычно, действуют в качестве группы три или больше взаимно избыточные серверы, каждый действующий с тремя или больше стратами 1 или стратой 2 сервера в режимах клиент/сервер, а также все другие участники группы в симметричных режимах. Это обеспечивает защиту против неправильного функционирования, в котором или больше серверов не в состоянии управлять или предоставлять неверное время. Когда некоторая часть настроенных источников синхронизации случайно или намеренно предоставляет

неверное время, алгоритмы NTP спроектированы для сопротивления атакам. В этих случаях специальная процедура голосования используется, чтобы определить ложные источники и сбросить от их данных. В интересах надежности указанные узлы могут оборудоваться внешними синхронизациями и использоваться для резервной копии в случае сбоя основного и/или дополнительных серверов или путей соединения между ними.

Настройка ассоциация в клиентском режиме, обычно обозначаемом объявлением сервера в файле конфигурации, указывает, что каждый хочет получить время из удаленного сервера, но что каждый не готов предоставить время удаленному серверу.

Симметричный Активный/пассивный режим

Симметричный активный/пассивный режим предназначен для конфигураций, где группа низких узлов страты действует в качестве взаимных резервирований друг для друга. Каждый узел работает с одним или более источниками основной ссылки, такими как радиочасы или подмножество надежных дополнительных серверов. Если один из узлов теряет все опорные источники или просто прекращает операцию, другие узлы автоматически реконфигурируют так, чтобы значения времени могли вытекать из выживающих узлов ко всему другим в клике. В некоторых контекстах это описано как *двухтактная* операция, в этом узел или вытягивает или выдвигает время и значения в зависимости от определенной конфигурации.

Настройка ассоциация в симметричном активном режиме, обычно обозначаемом одноранговым объявлением в файле конфигурации, указывает к удаленному серверу, что каждый хочет получить время из удаленного сервера и что каждый также готов предоставить время к удаленному серверу при необходимости. Этот режим является соответствующим в конфигурациях, включающих много избыточных временных серверов, соединенных через разнообразные сетевые пути, который в настоящее время имеет место для большей части страты 1 и страты 2 сервера в Интернете сегодня.

Симметричные режимы чаще всего используются между двумя или больше серверами, действующими в качестве группы взаимного резервирования. В этих режимах серверы в элементах группы располагают пути синхронизации для максимальной производительности, в зависимости от дрожания фазы в сети и задержки распространения. Если один или больше сбой элементов группы, остающиеся участники автоматически реконфигурируют как требуется.

Узел настроен в симметричном активном режиме при помощи **одноранговой** команды и определения имени DNS или адреса другого узла. Другой узел также настроен в симметричном активном режиме таким образом.

Примечание: Если другой узел в частности не настроен таким образом, симметричное пассивное сопоставление активировано по прибытию симметричного активного сообщения. Так как злоумышленник может явиться олицетворением симметричного активного однорангового узла и ввести ложные значения времени, симметричный режим должен всегда аутентифицироваться.

Широковещание и/или режим многоадресной рассылки

Где требования в точности и надежности скромны, клиенты могут быть настроены для использования широковещательных и/или многоадресных режимов. Обычно, эти режимы не используются серверами с зависимыми клиентами. Преимущество состоит в том, что

клиенты не должны быть настроены для определенного сервера, позволив всем операционным клиентам использовать файл одинаковой конфигурации.

Широковещательный режим требует сервера широковещания в той же подсети. Так как широковещательные сообщения не распространяются маршрутизаторами, только серверы широковещания в той же подсети используются.

Широковещательный режим предназначен для конфигураций, включающих один или несколько серверов и потенциально многочисленную численность клиентов. Сервер широковещания настроен с помощью **широковещательной** команды и адреса локальной подсети. Клиент широковещательной связи настроен с помощью команды **broadcastclient**, позволив клиенту широковещательной связи ответить на широковещательные сообщения, полученные на любом интерфейсе. Так как злоумышленник может явиться олицетворением сервера широковещания и ввести ложные значения времени, этот режим должен всегда аутентифицироваться.

[Установка второго скачка NTP](#)

Можно использовать **скачок ntp {добавляют |, удаляют}** команда для вставки второго скачка. Существуют опции для добавления и удаления секунд скачка. Существует два ограничения для этого для появления:

- Часы должны быть в синхронизирующем состоянии.
- Команда принята только в том, за месяц до того, как должен произойти скачок. Если текущее время будет перед 1 месяцем возникновения скачка, это будет "not set" подскочить.

После установки его второй скачок добавлен или удален к прошлой секунде как показано [здесь](#):

```
NTP leap second added :
Show clock given continuously
v1-7500-6#show clock
23:59:58.123 UTC Sun Dec 31 2006
v1-7500-6#show clock
23:59:58.619 UTC Sun Dec 31 2006
v1-7500-6#show clock
23:59:59.123 UTC Sun Dec 31 2006
v1-7500-6#show clock
23:59:59.627 UTC Sun Dec 31 2006
<< 59th second occuring twice v1-7500-6#show clock 23:59:59.131 UTC Sun Dec 31 2006 v1-7500-
6#show clock 23:59:59.627 UTC Sun Dec 31 2006 v1-7500-6#show clock 00:00:00.127 UTC Mon Jan 1
2007 v1-7500-6#show clock 00:00:00.623 UTC Mon Jan 1 2007
```

[Архитектура NTP](#)

Следующие три структуры доступны для архитектуры NTP.

- Прямая одноранговая структура
- Иерархическая структура
- Топология звезда

В прямой одноранговой структуре все маршрутизаторы взаимодействуют друг с другом с некоторыми географически отдельные маршрутизаторы, настроенные для обращения к внешним системам. Конвергенция времени становится более длинной с каждым новым участником сетки NTP.

В иерархической структуре иерархия маршрутов скопирована для иерархии NTP. Центральные маршрутизаторы имеют отношения клиент/сервер с внешними источниками времени, внутренние временные серверы имеют отношения клиент/сервер с центральными маршрутизаторами, внутренний потребитель (временные серверы по), маршрутизаторы имеют отношения клиент/сервер с внутренними временными серверами, и так далее вниз дерево. Эти отношения называют масштабами иерархии. Иерархическая структура является предпочтительным способом, потому что это предоставляет непротиворечивость, устойчивость и масштабируемость.

Масштабируемая архитектура NTP имеет иерархическую структуру, как замечено в приведенном ниже рисунке.

В топологии звезда все маршрутизаторы имеют отношения клиент/сервер с несколькими временными серверами в ядре. Специализированные временные серверы являются центром звезды и обычно являются системами UNIX, синхронизируемыми с внешними источниками времени или их собственным приемником GPS.

[Серверы Clock Technology и Public Time](#)

Интернет-NTP-подсеть в настоящее время включает более чем 50 основных общедоступных серверов, синхронизируемых непосредственно с UTC по радио, спутником или модемом. Обычно клиентские рабочие станции и серверы со сравнительно небольшим числом клиентов не синхронизируются с основными серверами. Приблизительно 100 общедоступных вторичных серверов синхронизируются с основными серверами, обеспечивая синхронизацию к общему количеству сверх 100,000 клиентов и серверов в Интернете. [Общие](#) списки [Серверов времени NTP](#) часто обновляются. Существует также несколько частных первичных и дополнительные серверы, не обычно доступные общественности.

Примечание: PIX и ASA не могут быть настроены как сервер NTP, но они могут быть настроены как клиент NTP.

В определенных случаях, где высоко сервисы точного времени требуются на частном предприятии, таком как односторонние метрики для Передачи голоса по IP (VoIP) измерения, проектировщики сети могут принять решение развернуть частные внешние источники времени. Приведенный ниже рисунок показывает сравнительный график относительной точности современных технологий.

До недавнего времени, использование внешних источников времени не были широко развернуты в корпоративных сетях из-за высокой стоимости качественных внешних источников времени. Однако когда требования Качества обслуживания (QoS) увеличиваются, и стоимость технологии времени продолжает уменьшаться, внешние источники времени для корпоративных сетей становятся осуществимым вариантом.

[Примеры развертывания NTP](#)

[Схема распределения времени в сети WAN](#)

В приведенном ниже рисунке корпоративная автономная система (AS) получает информацию о времени из трех общедоступных временных серверов. Корпоративный AS показывают как область 0 и область 1 временной сервер. В данном примере иерархия NTP

придерживается иерархии Протокола OSPF. Однако OSPF не является предпосылкой для NTP. Это используется только в качестве наглядного примера. NTP может быть развернут вдоль других логических иерархических границ, таких как иерархия Протокола EIGRP или стандартная иерархия Ядра/Распределения/Доступа.

Ниже приводится Конфигурация Cisco IOS для A0-R1 устройства в вышеупомянутой схеме.

```
clock timezone CST -5
clock summer-time CDT recurring

!--- This router has a hardware calendar. !--- To configure a system as an !--- authoritative
time source for a network !--- based on its hardware clock (calendar), !--- use the clock
calendar-valid global !--- configuration command. Notice later that !--- NTP will be allowed to
update the calendar !--- and Cisco IOS will be configured to be an !--- NTP master clock source.
!--- Cisco IOS will then obtain its clock from !--- the hardware calendar. clock calendar-valid
!--- This allows NTP to update the hardware !--- calendar chip. ntp update-calendar !---
Configures the Cisco IOS software as an !--- NTP master clock to which peers synchronize !---
themselves when an external NTP source is !--- not available. Cisco IOS will obtain the !---
clock from the hardware calendar based on !--- the previous line. This line will keep the !---
whole network in Sync even if Router1 loses !--- its signal from the Internet. Assume, for !---
this example, that the Internet time servers !--- are stratum 2. ntp master 3 !--- When the
system sends an NTP packet, the !--- source IP address is normally set to the !--- address of
the interface through which the !--- NTP packet is sent. !--- Change this to use loopback0. ntp
source Loopback0 !--- Enables NTP authentication. ntp authenticate ntp authentication-key 1234
md5 104D000A0618 7 ntp trusted-key 1234 !--- Configures the access control groups for !--- the
public servers and peers for additional !--- security. access-list 5 permit <I-TS-1> access-list
5 permit <I-TS-2> access-list 5 permit <I-TS-3> access-list 5 permit <A0-R2> access-list 5
permit <A0-R3> access-list 5 deny any !--- Configures the access control groups for the !---
clients to this node for additional security. access-list 6 permit <A1-R1> access-list 6 permit
<A1-R2> access-list 6 permit <A1-R3> access-list 6 deny any !--- Restricts the IP addresses for
the peers !--- and clients. ntp access-group peer 5 ntp access-group serve-only 6 !--- Fault
tolerant configuration polling for 3 NTP !--- public servers, peering with 2 local servers. ntp
server <I-TS-1> ntp server <I-TS-2> ntp server <I-TS-3> ntp peer <A0-R2> ntp peer <A0-R3>
```

Университетская сеть с распределением времени и высоким уровнем декомпозиции

Предыдущий раздел описал сеть с распределением времени глобальной сети (WAN). Этот раздел перемещает один шаг вниз в иерархию для обсуждения распределения времени на сети кампуса высокого уровня.

Основное различие при рассмотрении распределения времени на сети кампуса высокого уровня является возможным использованием режима широковещательной связи. Как описано ранее, режим широковещательной связи упрощает конфигурации для LAN, но уменьшает точность вычислений времени. Поэтому компромисс в затратах на обслуживание нужно рассмотреть против точности в измерениях производительности.

Сеть кампуса высокого уровня, показанная в схеме выше, взята от стандартного Проекта сети уровня кампуса Cisco и содержит три компонента. Опорная сеть комплекса зданий состоит из двух приборов слоя 3 маркированный СВ-1 и СВ-2. Серверный компонент, расположенный в более низком разделе рисунка, имеет два маршрутизатора Уровня 3 маркированный SD-1 и SD-2. Остающиеся устройства в блоке сервера являются устройствами Уровня 2. В верхнем левом существует блок стандартного доступа с маркированным dl-1 и dl-2 распределительных устройств двух Уровней 3. Остающимися устройствами являются Коммутаторы уровня 2. В этой блокировке доступа клиента время распределено с помощью параметра передачи. В верхнем правом существует другой блок стандартного доступа, который использует клиент-серверную конфигурацию распределения времени.

Магистральные устройства для комплекса зданий синхронизируются с временными серверами области в модели клиент/сервер.

Конфигурацию для dl-1 распределительных устройств Уровня 3 показывают ниже.

```
!--- In this case, dl-1 will be a broadcast server !--- for the Layer 2 LAN. internet Ethernet0
ntp broadcast clock timezone CST -5 clock summer-time CDT recurring !--- When the system sends
an NTP packet, the !--- source IP address is normally set to the !--- address of the interface
through which the !--- NTP packet is sent. !--- Change this to use loopback0. ntp source
Loopback0 !--- Enables NTP authentication. ntp authenticate ntp authentication-key 1234 md5
104D000A0618 7 ntp trusted-key 1234 !--- Configures the access control groups for !--- the
public servers and peers for !--- additional security. access-list 5 permit <CB-1> access-list 5
permit <CB-2> access-list 5 permit <dl-2> access-list 5 deny any !--- Restricts the IP addresses
for the peers !--- and clients. ntp access-group peer 5 !--- Fault tolerant configuration
polling 2 !--- local time servers and 1 local peer. ntp server <CB-1> ntp server <CB-2> ntp peer
<dl-2>
```

Университетская сеть с распределением времени и низким уровнем декомпозиции

В приведенном ниже рисунке, GPS или источнике Времени по цезиевым часам предоставлен в главном ЦОД для сети кампуса нижнего уровня. Это настраивает страту 1 источник времени на частной сети. Если существует множественный GPS или источники Времени по цезиевым часам, расположенные в частной сети, то распределение времени в частной сети должно модифицироваться для использования преимуществ источников доступного времени.

В целом те же принципы и конфигурации применяются как с предыдущими примерами. Основное различие в этом случае - то, что root дерева синхронизации является закрытым источником времени, а не общим источником времени из Интернета. Это изменяет дизайн сети с распределением времени для использования преимуществ закрытого источника времени высокой точности. Закрытый источник времени распределен всюду по частной сети с помощью принципов иерархии и модульного принципа, которые были описаны в предыдущих разделах.

Определения процессов

Определение процесса - последовательный ряд действий, операций и изменений, выполняемых агентами для достижения какой-то цели.

Управление процессом включает планирование и регулирование, целью которого является эффективное протекание процесса.

Графически, это показывают в приведенном ниже рисунке.

Выходные данные процесса должны соответствовать эксплуатационным нормам, которые определяются организацией и зависят от поставленных целей. Если процесс соответствует набору норм, он считается эффективным, так как он воспроизводим, измерим, управляем и способствует деловым целям. Если операции выполняются с наименьшими затратами, процесс также считается эффективным.

Владелец процесса

Процессы охватывают несколько подразделений в организации. Таким образом, важно иметь одного владельца процесса, ответственного за его определение. Владелец – центральный узел для определения и отчета, если процесс эффективен. Если процесс оказывается неэффективным, владелец вносит необходимые изменения. Модификация этого процесса определяется процессами контроля за изменениями и просмотра.

Цели процесса

Цели процесса помогают задать направление и область действия для определения процесса. Цели также используются для определения метрик, применяемых для измерения эффективности процесса.

Цель этого процесса состоит в том, чтобы предоставить критерии, которые будут задокументированы во время стадии проектирования NTP и предоставят возможность аудита для развернутой архитектуры NTP, гарантирующей долгосрочное соответствие намеченным дизайном.

Индикаторы производительности процесса

Индикаторы производительности процесса применяются для определения эффективности его определения. Индикаторы эффективности должны поддаваться измерению и количественному определению. Например, упомянутые ниже индикаторы производительности являются или числовыми или измеренными ко времени.

- Промежуток времени, необходимый циклу в течении всего процесса.
- Частота выполнения потребовала для упреждающего обнаружения проблем NTP, прежде чем они повлияют на пользователей.
- Сетевая нагрузка, связанная с выполнением процесса.
- Число корректирующих действий, рекомендованных процессом.
- Число корректирующих действий, выполненных в результате процесса.
- Продолжительность времени, необходимого для выполнения корректирующих действий.
- Число невыполненных корректирующих действий.
- Ошибки в устранении проблем или диагностике проблемы, приписанной связанным проблемам NTP.
- Число элементов, добавленных, удаленных или измененных в файле прототипа. Это свидетельствует о точности и стабильности.

Входные данные процесса

Входные данные процесса используются для определения критериев и предпосылок процесса. Много раз идентификация входных данных процесса предоставляет сведения о внешних зависимостях. Список вводов, отнесенных управлению NTP, предоставлен ниже.

- Документация по проектированию NTP
- Данные NTP MIB, собранные Последовательным опросом SNMP

Выходные данные процесса

Выходные данные процесса определяются следующим образом:

- Отчёты о конфигурации NTP определены в разделе [Представления данных](#) этой бумаги
- Корректирующие действия NTP

Определения задач

Следующие разделы определяют инициализацию и итеративные задачи, привязанные к управлению NTP.

Задачи инициализации

Задачи инициализации выполняются однажды во время реализации процесса и не должны быть выполнены во время каждой итерации процесса.

Создайте дизайн NTP

Если при проверке обязательных к предварительному выполнению задач обнаружится, что одна из них не выполнена или предоставляет недостаточно информации для эффективного выполнения процедуры, владелец процесса должен задокументировать этот факт и передать его на рассмотрение руководству. В таблице ниже указаны предварительно необходимые задачи инициализации.

Предварительная задача	Описание
Требования задачи	Создайте документ детального проектирования для архитектуры NTP, которая встречает цели стоимости и требования к проектированию
Данные для заданий	<ul style="list-style-type: none">• Разработайте технический и экономические требования• Документация существующего проекта сети• Необходимые аспекты определения критериев, которые будут зарегистрированы в дизайне для включения функций управления• Информация об установке приложений IT• Требования мониторинга производительности
Вывод задачи	Документация по проектированию NTP
Ресурсы для задания	Архитектор Функционирования сети архитектора проектировщика сети
Роли	Утверждение технической стороны

задачи	организации сети Разработкой и затратами Организации сети Обозревателей операций, утвержденными ответственным финансовым руководителем
--------	---

Создайте файл прототипа

Процесс управления NTP требует, чтобы использование файла прототипа устранило необходимость функции обнаружения сети. Файл прототипа делает запись набора маршрутизаторов, которыми управляет процесс NTP, и также используется в качестве центрального узла для координирования с процессами управления изменениями в организации. Например, если новые узлы введены в сеть, они должны быть добавлены к файлу прототипа NTP. Если в сообществе SNMP производятся изменения из соображений безопасности, эти изменения должны быть отражены в файле прототипа. В следующей таблице приведены процессы для создания файла прототипа.

Предварительная задача	Описание
Требования задачи	Создайте файл прототипа, который определяет три категории сетевых устройств <ol style="list-style-type: none"> 1. Критические устройства — Опрошенный на частой основе для сведений о конфигурации 2. Содержательные устройства — Опрашиваемый менее часто 3. Все устройства с подключением NTP — Опрошенный наименьшее количество суммы
Данные для заданий	Документация по топологии сети документации по проектированию NTP
Вывод задачи	Файл прототипа
Ресурсы для задания	Критерии проектирования, которые будут использоваться, чтобы определить и расположить по приоритетам узлы, вовлеченные в архитектуру NTP

Базовые параметры производительности NTP

Несколько из параметров, доступных для мониторинга сети NTP, показывают некоторые ожидаемые нормальные отклонения. Процесс эталонного тестирования используется, чтобы охарактеризовать ожидаемые нормальные отклонения и установить пороги, которые определяют неожиданный или ненормальные состояния. Эта задача используется к сроку переменный набор параметров для архитектуры NTP. Поскольку более подробное обсуждение методов сбора данных видит [Базовый процесс: Рекомендации Описаний технологических решений](#).

Процесс	Описание
Требования задачи	Базовые переменные параметры
Данные для заданий	Определите переменные параметры cntpSysRootDelay cntpSysRootDispersion cntpPeersRootDelay cntpPeersRootDispersion cntpPeersOffset cntpPeersDelay cntpPeersDispersion
Выходные данные задачи	Базовые значения и пороги
Ресурсы для задания	Программные средства для сбора данных SNMP и вычисления базовых показателей
Функциональная роль	Инженер NMS проектировщика сети

Итеративные задачи

Итеративные задачи выполняются во время каждой итерации процесса, и их частота определяется и модифицируется для улучшения индикаторов производительности.

Обновление файла прототипа

Файл прототипа важен для эффективного внедрения процесса управления NTP. Таким образом, текущим состоянием файла прототипа необходимо активно управлять. Изменяется на сеть, которые влияют на содержание файла прототипа, должен быть отслежен владельцем процесса управления NTP.

Процесс	Описание
Требования задачи	Поддержите точность файла прототипа
Данные для заданий	Информация об изменениях сети
Выходные данные задачи	Файл прототипа
Ресурсы для задания	Отчёты, уведомления, совещания относительно изменений
Функциональная роль	Инженер NMS проектировщика сети

Выполните просмотр узла NTP

Соберите информацию относительно важного, содержательного, и просмотры

конфигурации, определенные этой процедурой. Выполните эти три просмотра в других частотах.

Критические узлы являются устройствами, которые замечены как очень важные для точек данных производительности сбора. Просмотр критического узла часто выполняется, например, каждый час, или на основе требования прежде и после изменений.

Представляющие интересы узел являются устройствами, которые считают важными для общей целостности архитектуры NTP, но могут не быть в дереве временной синхронизации для сбора данных критической производительности. Этот отчет периодически выполняется, например, ежедневно или ежемесячно. Отчет по настройке является всесторонним и ресурсом интенсивный отчет, который используется для охарактеризования полной конфигурации развертывания NTP против проектных записей. Этот отчет выполняется менее часто, например, ежемесячно или ежеквартально. Важный момент для рассмотрения - то, что частота, что отчеты собраны, может быть отрегулирована на основе наблюдаемой устойчивости архитектуры NTP и потребностей организации.

Процесс	Описание
Цель задачи	Архитектура NTP монитора
Входные данные задачи	Данные сетевого устройства
Вывод задачи	Отчёты
Ресурсы для задания	Программные приложения, чтобы собрать данные и представить отчеты
Функциональная роль	Проектировщик сети

Рассмотрите отчеты узла NTP

Эта задача требует, чтобы важное, содержательное, и отчеты по настройке были рассмотрены и проанализированы. Если проблемы обнаружены, то корректирующие действия должны инициироваться.

Процесс	Описание
Данные для заданий	Отчёты о просмотре
Выходные данные задачи	Корректирующие действия анализа устойчивости
Ресурсы для задания	Доступ к сетевым устройствам для дополнительного исследования и проверки
Функциональная роль	Проектировщик сети

[Идентификация данных](#)

[Основные характеристики данных](#)

Следующая таблица описывает данные, которые считают содержательными для анализа архитектуры NTP.

Данные	Описание
Идентификатор узлов	Устройство, которому настроили NTP
Узлы	Настроенные одноранговые узлы для устройства
Источник синхронизации	Выбранный одноранговый узел для синхронизации
Данные конфигурации NTP	Параметры использовали судить непротиворечивость дизайна NTP
Данные качества NTP	Параметры использовали характеризовать качество сопоставлений NTP

Распознавание данных SNMP

Группа систем MIB NTP Cisco

Данные NTP SNMP определены MIB NTP CISCO. Для текущей информации относительно версий, которые поддерживают этот MIB, используйте Характерное средство навигатора ССО и выберите Параметр локатора MIB. К этому программному средству обращаются через страницу [TAC Tools for Voice, Telephony and Messaging Technologies](#).

Группа систем в [MIB NTP Cisco](#) предоставляет сведения для целевого узла рабочий NTP. Целевой узел является назначением запросов SNMP.

Имя объекта	Описание объекта
cntpSysStratum	Страта локальных часов. Если значение установлено в 1, основная ссылка, то процедура Primary-Clock, описанная в Разделе 3.4.6, в RFC-1305 , вызвана.:: = {cntpSystem 2} идентификатор объекта =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.2
cntpSysPrecision	Целое число со знаком, указывающее на точность системных часов, в секундах, к самому близкому питанию два. Значение должно быть округлено к следующему большему питанию два. Например, в то время как 1000 Гц (1 мс) управляемые кристаллом часы назначают значение-9 (1.95 мс), часам промышленной частоты (на 16.67 мс) на 60 Гц или (на 20 мс) на 50 Гц назначают значение-5 (31.25 мс).:: = {cntpSystem 3} идентификатор объекта =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.3

cntpSysRootDelay	Число с фиксированной запятой со знаком, указывающее на полную величину задержки приема-передачи в секундах, источнику основной ссылки в root подсети синхронизации.: = {cntpSystem 4} идентификатор объекта =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.4
cntpSysRootDispersion	Максимальная ошибка в секундах, относительно источника основной ссылки в root подсети синхронизации. Только положительные значения, больше, чем нуль, возможны.: = {cntpSystem 5} идентификатор объекта =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.4
cntpSysRefTime	Местное время, когда локальные часы обновились. Если локальные часы никогда не синхронизировались, значение является нулем.: = {cntpSystem 7} идентификатор объекта =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.7
cntpSysPeer	Источник текущей синхронизации, содержащий идентификатор уникального сопоставления cntpPeersAssocId соответствующей одноранговой записи в cntpPeersVarTable узла, действующего как источник синхронизации. Если нет никакого узла, значение является нулем.: = {cntpSystem 9} идентификатор объекта =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.9
cntpSysClock	Текущее местное время. Местное время получено из аппаратных часов определенной машины и инкрементно увеличивается с промежутками в зависимости от используемого дизайна.: = {cntpSystem 10} идентификатор объекта =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.10

Группа одноранговых узлов MIB NTP Cisco - взаимодействует с таблицей переменных

Группа одноранговых узлов MIB NTP Cisco предоставляет сведения об узлах целевого узла.

Имя объекта	Описание объекта
cntpPeersVarTable	Эта таблица предоставляет сведения об узлах, с которыми локальный сервер NTP имеет ассоциации. Узлы являются также серверами NTP, работающими на других хостах. Это - таблица cntpPeersVarEntry.: = {идентификатор объекта {cntppeers 1} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1

<p>cntpPeersVarEntry</p>	<p>Запись каждого узла предоставляет информацию NTP, полученную из сервера NTP конкретного однорангового узла. Каждый узел определен идентификатором уникального сопоставления. Записи автоматически созданы, когда пользователь настраивает сервер NTP, который будет привязан к удаленным узлам. Когда пользователь удаляет одноранговое сопоставление из сервера NTP, точно так же записи удалены. Записи могут также быть созданы станцией управления путем установки значений для cntpPeersPeerAddress, cntpPeersHostAddress, cntpPeersMode и создания cntpPeersEntryStatus как активного (1). По крайней мере станция управления должна заставить значение для cntpPeersPeerAddress делать строку активной. ИНДЕКС {cntpPeersAssocId}:: = {cntpPeersVarTable 1} идентификатор объекта =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1</p>
<p>cntpPeersAssocId</p>	<p>Целое значение, больше, чем нуль, который однозначно определяет узел, к которому привязан локальный сервер NTP:: = {идентификатор объекта {cntpPeersVarEntry 1}} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.1</p>
<p>cntpPeersConfigured</p>	<p>Это немного указывает, что ассоциация была создана от сведений о конфигурации и не должна быть deassociated, даже если узел становится недостижимым:: = {идентификатор объекта {cntpPeersVarEntry 2}} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.2</p>
<p>cntpPeersPeerAddress</p>	<p>IP-адрес узла. При создании новой ассоциации должно быть установлено значение для этого объекта, прежде чем строка сделана активной:: = {идентификатор объекта {cntpPeersVarEntry 3}} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.3</p>
<p>cntpPeersMode</p>	<p>ЦЕЛОЕ СИНТАКСИСА {неуказанный (0), symmetricActive (1), symmetricPassive (2), клиент (3), сервер (4), передавало (5), reservedControl (6), reservedPrivate (7)} При создании нового однорангового сопоставления, если никакое значение не задано для этого объекта, это принимает значение по умолчанию к symmetricActive (1):: = {идентификатор</p>

	объекта {cntppeersvarentry 8} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.8
cntpPeersStratum	Страта одноранговых часов.: = {идентификатор объекта {cntppeersvarentry 9} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.9
cntpPeersRootDelay	Число с фиксированной запятой со знаком, указывающее на полную величину задержки приема-передачи в секундах, от узла до источника основной ссылки в root подсети синхронизации.: = {идентификатор объекта {cntppeersvarentry 13} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.13
cntpPeersRootDispersion	Максимальная ошибка, в секундах, одноранговых часов относительно источника основной ссылки в root подсети синхронизации. Только положительные значения, больше, чем ноль, возможны.: = {идентификатор объекта {cntppeersvarentry 14} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.14
cntpPeersRefTime	Местное время в узле, когда его часы обновились. Если одноранговые часы никогда не синхронизировались, значение является нулем.: = {идентификатор объекта {cntppeersvarentry 16} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.16
cntpPeersReach	Регистр сдвига использовал определять статус доступности узла с битами, входящими от младшего значащего (самого правого) конца. Узел считают достижимым, если по крайней мере один бит в этом регистре установлен в один (объект является ненулевым). Данные в регистре сдвига заполнены процедурами протокола NTP.: = {идентификатор объекта {cntppeersvarentry 21} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.21
cntpPeersOffset	Предполагаемое смещение одноранговых часов относительно локальных часов, в секундах. Хост определяет значение этого объекта с помощью алгоритма фильтрации синхроимпульсов NTP.: = {идентификатор объекта {cntppeersvarentry 23} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.21
cntpPeersDelay	Предполагаемая задержка приема-

elay	передачи одноранговых часов относительно локальных часов по сетевому пути между ними, в секундах. Хост определяет значение этого объекта с помощью алгоритма фильтрации синхроимпульсов NTP:: = {идентификатор объекта {cntppeersvarentry 24} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.24
cntpPeersDispersion	Предполагаемая максимальная ошибка одноранговых часов относительно локальных часов по сетевому пути между ними, в секундах. Хост определяет значение этого объекта с помощью алгоритма фильтрации синхроимпульсов NTP:: = {идентификатор объекта {cntppeersvarentry 25} =.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.25

Сбор данных

Сбор данных SNMP

Вся информация, требуемая этой процедурой, может быть собрана через запросы SNMP. Чтобы проанализировать данные и представить отчеты, настраиваемые сценарии или программы системы ПО должны будут быть разработаны.

Представление данных

Отчет NTP для критических узлов

Критические узлы являются устройствами, которые важны в дереве синхронизации выбранных точек сбора производительности данных. Если существует проверяемый Сервис VoIP высокого дохода, и one-way-delay-variation метрики собираются, то источник и узлы - адресатов, где штампы времени зарегистрированы, считают критическими узлами.

В данном примере дизайн NTP был установлен после примера иерархии OSPF. Поэтому отчёты, описанные ниже, отформатированы для группировки устройств NTP согласно области OSPF устройства. В случаях, где узел имеет интерфейсы во множественных областях, решение должно быть принято программным обеспечением создания отчета, относительно которой области узел будет перечислен в целях отчёта. Как отмечалось ранее, OSPF не является предпосылкой для NTP. Это используется только в этой газете в качестве наглядного примера.

Область	Устройство	Данные устройства	Значение
Область №1	DeviceId #1	cntpSysStratum	
		cntpSysPrecision	

		cntpSysRootDelay	
		cntpSysRootDispersion	
		cntpSysRefTime	
		cntpSysPeer	
		cntpSysClock	
	DeviceId #n	cntpSysStratum	
		cntpSysPrecision	
		cntpSysRootDelay	
		cntpSysRootDispersion	
		cntpSysRefTime	
		cntpSysPeer	
		cntpSysClock	

Отчет NTP для представляющих интерес узлов

Формат отчета для представляющих интерес узлов совпадает с форматом для отчета критического узла. Представляющие интерес узлы являются узлами, которые считают важными для общей архитектуры NTP, но могут не непосредственно способствовать временной синхронизации точек мониторинга критической производительности.

Отчет о конфигурации NTP

Отчет по настройке является всесторонним отчетом, который собирает информацию относительно общей архитектуры NTP. Этот отчет используется, чтобы сделать запись и проверить развертывание NTP против проектных записей.

Область	Устройство	Одноранговый узел	Одноранговые данные	Значение
Область №n	DeviceId #n	PeerId #1	cntpPeersAssocId	
			cntpPeersConfigured	
			cntpPeersPeerAddress	
			cntpPeersMode	
			cntpPeersStratum	
			cntpPeersRootDelay	
			cntpPeersRootDispersion	
			cntpPeersRefTime	
			cntpPeersReach	
			cntpPeersOffset	
			cntpPeersDelay	
			cntpPeersDispersion	

			on	
		PeerId #n	cntpPeersAssocId	
			cntpPeersConfigur ed	
			cntpPeersPeerAd dress	
			cntpPeersMode	
			cntpPeersStratum	
			cntpPeersRootDel ay	
			cntpPeersRootDis persion	
			cntpPeersRefTime	
			cntpPeersReach	
			cntpPeersOffset	
			cntpPeersDelay	
			cntpPeersDispersi on	

Дополнительные сведения

- [Протокол сетевого времени RFC 1305 года](#)
- [Платформа RFC 2330 для метрик рабочей характеристики IP](#)
- [Существенные Функции IOS Каждый интернет-провайдер Должны Рассмотреть v2.84](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)