

网络时间协议：最佳实践白皮书

Contents

[Introduction](#)

[背景信息](#)

[术语](#)

[概述](#)

[设备概述](#)

[NTP概述](#)

[NTP设计准则](#)

[关联模式](#)

[NTP体系结构](#)

[时钟技术和公共时间服务器](#)

[NTP配置示例](#)

[广域网时间分配网络](#)

[高层校园时间分配网络](#)

[低层校园时间分配网络](#)

[进程定义](#)

[进程总管](#)

[进程目标](#)

[处理性能指示器](#)

[处理输入](#)

[进程输出](#)

[任务定义](#)

[初始化任务](#)

[重复任务](#)

[数据标识](#)

[一般数据特性](#)

[SNMP数据标识](#)

[数据收集](#)

[SNMP数据收集](#)

[数据表示](#)

[NTP重要Node报告](#)

[NTP有趣Node报告](#)

[NTP配置报告](#)

[Related Information](#)

[Introduction](#)

网络协议(IP)基于网络从传统最佳效果发送型号迅速演变到性能和可靠性需要定量，并且，在许多

情况下，保证以服务级别协定的型号(SLA)。对更加极大的见解的需要到网络特性里导致了被瞄准在定义的重大的研究工作权值和测定功能分析网络工作情况。许多量度的方法学的基础是时间的测量。

背景信息

网络时间同步，对对于现代性能分析是必需的程度，是一次重要练习。根据商业模式和提供的服务，网络性能的表现可以认为一重要具有竞争力的业务区分标志。在这些情况下，巨大费用可能导致配置网络管理系统和处理往分析收集的性能数据的工程资源。然而，如果没有对经常忽略的时间同步原理给予适当关注，那么那些努力可能是无用的。

本文描述执行的网络管理功能的一个假定进程定义网络时间协议(NTP)的。打算此假定程序使用作为一个与信息有关的示例并且由组织定制协助解决符合内部目标。

本文提供的信息在几个主要部分引见，下述。

[术语](#)部分提供一般术语定义关于时间同步。

概述部分在网络单元[硬件提供背景信息与系统时间、NTP技术概述和NTP体系结构的关键设计方面有关。](#)

[NTP配置示例](#)部分提供NTP部署样例配置示例为广域网，高层校园和低层校园时间分配网络。

[进程Definitions部分](#)提供用于的进程定义概述完成NTP管理。进程详细资料被描述根据目标、性能指标、输入、输出和单个任务。

[任务定义](#)区分提供被选派的进程任务定义。每项任务被描述根据目标，任务输入，任务输出，需的资源完成任务和为任务实施者需要的工作技能。

[数据标识部分描述NTP的数据标识。](#)数据标识考虑信息的来源。例如，信息可能包含在简单网络管理协议(SNMP)管理信息库(MIB)，在Syslog生成的日志文件，或者由可能由命令行界面(CLI)只获取的内部数据结构。

[数据收集部分描述NTP数据的集。](#)数据的收藏是密切相关对数据的位置。例如，SNMP MIB数据由几个机制收集例如陷阱、远程监控(RMON)警报和事件或者轮询。内部数据结构维护的数据收集由自动脚本或由用户手册记录到系统发出CLI命令和记录输出的。

[Data Presentation部分](#)提供报告格式示例如何可能提交数据。

术语

- **准确性**—时钟的绝对值的接近度与偏移量零。
- **准确**—当时钟的偏移量及时在一个特定时刻是零。
- **偏差**—在反称性的变化的测量或者时钟的偏移量的第二派生关于时间的。
- **联合的解决方案**—当比较时钟时，这是C1和C2的解决方法的总和。联合的解决方案然后指示在准确性的保守的下限，在减去计算时候的间隔一个时钟生成的时间戳从其他生成的那些。
- **节点**—是指NTP协议的实例化关于一台本地处理机的。节点可能也指设备。
- **偏移量**—时间之间的区别由时钟和实时报告了如定义的是由被协调的通用时间(UTC)。如果时钟报告时期 T_c ，并且实时是 T_t ，则时钟的偏移量是 $T_c - T_t$ 。
- **对等体**—是指NTP协议的实例化关于从本地节点的一个网络路径连接的一个远程处理器的。

- **相对偏移**—饰物的实时被替换，当如报告由时钟C1，当比较的时候两个时钟，C1和C2，如何比较。例如，时钟C2的偏移量相对C1在一个特定时刻是 $T_{c2} - T_{c1}$ 、瞬间时差C2报告的和C1。
- **解决方法**—时钟时间是更新的小单元。解决方法被定义根据秒钟。然而，解决方法是相对时钟的报告的时间和不对实时。例如，10毫秒的解决方法意味着时钟更新其时间的饰物在0.01秒增量的并且不意味着这是在更新之间的真的时间。**Note:** 时钟可以有非常高解析度和仍然是不正确的。
- **反称性**—时钟频率区别或者其关于时间的偏移量最初倒数。
- **同步**—当两个时钟是准确的关于互相(相对偏移零)，他们同步。时钟可以同步，并且不正确根据他们多么恰当告诉实时。

概述

设备概述

时钟服务的重点是系统时钟。系统时钟从系统开始的瞬间运行并且记录当前日期和时间。系统时钟从一定数量的来源设置，并且可以，反过来，使用通过多种机制分配当前时间到其他系统。一些路由器包含跟踪日期和时间在系统重新启动和停电间的一个电池型日历系统。当系统被重新启动时，此日历系统总是用于初始化系统时钟。如果其他来源不是可用的，它可能也考虑作为时间的一个授权来源和通过NTP重新分配。此外，如果NTP运行，日历可以是周期地更新的从NTP，补偿在日历时间的内在的偏差。当有系统日历的一个路由器初始化时，根据在其内部电池型日历的时间集合的系统时钟。在没有日历的型号，系统时钟设置为一个预先确定的时间常数。系统时钟可以从如下所示的来源设置。

- NTP
- Simple Network Time Protocol (SNTP)
- 虚拟集成网络服务(VINES)时钟服务
- 手动配置

仅某低端Cisco设备支持SNTP。SNTP是NTP的一个简化的，只客户端的版本。SNTP从NTP服务器只接受时间，并且不可能使用为其他系统提供时间服务。SNTP在准确时间的100毫秒内典型地提供时间。另外，SNTP不验证数据流，虽然您能配置延长的访问列表提供若干防护。SNTP客户端比NTP客户机是易受攻击对行为不端的服务器，并且应该只用于没有需要强力身份验证的情况。

系统时钟提供时间给如下所示的服务。

- NTP
- VINES时钟服务
- 用户显示命令
- 记录和调试消息

系统时钟记录根据UTC，亦称Greenwich Mean Time (GMT)内部地的时间。您能配置关于本地时区和夏令时的信息，以便时间正确地显示相对本地时区。系统时钟记录是否时间授权。如果它不授权，时间将是可用的只用于显示目的并且不重新分配。

NTP概述

NTP设计同步在机器网络的时间。NTP运行用户数据报协议(UDP)，使用端口123作为来源和目的地，反过来运行IP。NTP版本3 [RFC 1305](#) 用于同步在一套的计时被分配的时间服务器和客户端中。一套在网络的节点被识别，并且用NTP和节点配置请形成同步子网，有时指覆盖网络。当多个主设备(主要服务器)时可能存在，没有选择协议的需求。

NTP网络从一授权时间源通常得到其时间，例如一个无线时钟或原子时钟附加时间服务器。NTP 然后在整个网络中分配此时间。NTP客户机做处理用其在根据在Ntp server和客户端之间的网络状况随着时间的推移动态地更改的其轮询间隔的服务器(从64到1024秒)。另一个情况发生，当路由器连通对一坏Ntp server (例如，与大散射的Ntp server);路由器也增加轮询间隔。不大于每分钟一NTP处理是需要的同步两台机器。调整在路由器的NTP轮询间隔是不可能的。

NTP使用层的概念描述多少次NTP跳跃机器是从一授权时间源。例如，stratum1时间服务器有无线电或原子时钟直接地附有它。它然后发送其时间到层2时间服务器通过NTP，等等。运行NTP的机器自动地选择机器用配置与使用NTP联络作为其时间源的最小层数。此策略有效生成了NTP发言方的自行组织树。因为做稳健估计在关系的以下三个关键变量客户端和时间服务器之间，NTP实行远远超出分组交换网络的非判定性的路径长度。

- 网络延迟
- 时间信息包交换散射—最大时钟错误测量在两台主机之间的。
- 被抵消的时钟—更正适用于客户端的时钟同步它。

时钟同步在长途广域网(WAN) (2000 km)的10毫秒级别和在局域网的(LAN) 1毫秒级别，定期地达到。

NTP避免同步到时间可能不是准确的用两种方式的机器。首先，NTP从未同步到没有同步自己的机器。其次，NTP比较几台机器报道的时间和不会同步到时间比其他较大不同的机器，即使其层是更低的。

通常静态配置运行NTP (关联)的机器之间的通信。产生应该形成关联每台机器所有机器的IP地址。准确的计时通过交换在每个对的NTP消息成为可能机器之间与关联。然而，在LAN环境，NTP可以被配置使用IP广播消息。因为可以配置每台机器传送或收到广播消息，此选择减少配置复杂性。然而，计时精度，因为信息流只，是单程在边上地减少。

在机器保持的时间是一种重要资源，并且是强烈建议您使用NTP安全功能避免不正确的时间偶然或有恶意的设置。可用两个的安全功能是访问基于列表的限制机制和一个被加密的认证机制。

NTP的思科的实施支持在某些Cisco IOS软件版本的stratum1服务。如果版本支持`ntp refclock命令`，连接无线电或原子时钟是可能的。Cisco IOS某些版本支持Trimble木栅NTP同步工具包(只有思科7200系列路由器)或电信解决方案全球定位系统(GPS)设备。如果网络使用在互联网和网络的公共时间服务器与互联网查出，允许机器配置NTP的思科的实施，以便操作，好象通过NTP同步，使用其它方法时，当实际上确定了时间。其他机器然后同步到该机器通过NTP。

[NTP设计准则](#)

同步子网的每个客户端，可能也是更高的层客户端的一个服务器，选择其中一个可用的服务器同步。访问的这通常是从在最低的层服务器中。然而，这总是不是一种最佳的配置，因为NTP也运行在前提下应该查看每个服务器时间与一定数量的不受信任。NTP喜欢访问较低层时间(至少三)的几个来源，因为能然后运用协议算法发现疯狂在任何这些中的一个部分。通常，当所有服务器在协议时，NTP选择最佳的服务器根据最低的层，最接近(根据网络延迟)和要求的精确度。暗示是，而一个应该打算提供每个客户端较低层时间的三个或多个来源，数这些只提供备份服务，并且可能是一点质量根据网络延迟和层。例如，从较低层接受时间的同样层对等体来源当地服务器不直接地访问，能也提供好备份服务。

NTP通常更喜欢更低的层服务器到更高的层服务器，除非越低的层服务器的时间是较大不同。算法能发现，当时间源可能是完全错误的时，或者疯狂和在这些情况下防止同步，即使不正确的时钟在一个更低的层次级别。并且它不会同步设备到没有同步自己的另一个服务器。

为了宣称服务器是否是可靠的，它需要通过许多健全性检查，例如：

- 实施应该包括防止陷井发射的充分超时，如果监控程序不在一个较的间隔以后更新此信息。
- 另外的健全性检查为认证是包括的，范围区域和避免使用非常老数据。
- 检查被添加警告振荡器太长期去，不用从参考源的更新。
- peer.valid和sys.hold变量被添加避免不稳定性，当参考源更改迅速地由于大分散性延迟在严重网络拥塞的情况下。peer.config、peer.authenable和peer.authentic位被添加控制特殊功能和简单化配置。

如果至少那些其中的一个检查失败，路由器宣称它疯狂。

关联模式

以下部分描述NTP服务器用于的联合的模式与彼此产生关联。

- 客户端/服务器
- 对称活动/被动
- 广播

客户端/服务器模式

从属的客户端和服务器在客户端/服务器模式正常经营，客户端或从属的服务器可以同步对组成员，但是组成员不能同步对客户端或从属的服务器。此提供防护故障或协议攻击。

客户端/服务器模式是最普通的互联网配置。它在经典Remote Procedure Call (RPC)示例运行用无状态的服务器。在此模式下，客户端发送一个请求到服务器并且在将来某个时间期待回复。从上下文中，这将被描述作为轮询操作，因为客户端轮询时间和认证数据从服务器。通过使用服务器命令和指定域名服务器(DNS)名字或地址，客户端在客户端模式被配置。服务器不要求前期配置。

在一普通的客户端/服务器模型中，客户端传送NTP信息到一个或更多服务器并且处理回复如被接受。服务器互换地址和端口，重写在消息的某些字段，重估校验和，并且立即返回消息。在NTP消息的中所包含的信息允许客户端确定服务器时间关于本地时间和相应地调整本地时钟。另外，消息包括信息计算期望的计时准确性和可靠性，以及选择最佳的服务器。

提供同步给客户端的相当大的人口的服务器正常运行作为一个组三个或多个互相冗长的服务器，其中每一个运行用三个或多个stratum1或Stratum 2服务器的在客户端/服务器模式，以及组的其他组员在对称模式。此提供防护故障在哪个或更多服务器不能运行或提供不正确的的时间。当被配置的同步源的某部分偶然地或故意地提供不正确的的时间时，NTP算法设计抵抗攻击。在这些情况下，一个特殊选举程序使用识别假的来源和丢弃他们的数据。为了可靠性，选定主机可以配备有外部时钟和用于备份在主要的并且/或者附属服务器或者通信路径的情况下故障他们之间。

配置在客户端模式的一个关联，通常表示由服务器说明在配置文件，表明一个希望得到从远程服务器的时间，但是一个不是愿意提供时间给远程服务器。

对称有源/无源模式

对称有源/无源模式供一个组低层对等体运行作为彼此的相互备份的配置使用。每个对等体运行与一个或更多主要的参考源，例如一个无线时钟或者可靠的附属服务器的一子集。如果其中一个对等体丢失所有参考源或停止操作，其他对等体自动地重新配置，以便时间值能从生存对等体流到所有其他在派系。从上下文中这被描述作为一次推挽式的操作，因为对等体根据特定配置拉或推进时间和值。

配置在对称激活模式的一个关联，通常表示由对等体说明在配置文件，表明到远程服务器一个希望得到从远程服务器的时间，并且一个也愿意如果需要，提供时间给远程服务器。此模式是适当的在介入一定数量的冗余时间服务器的配置被互联通过不同的网络路径，今天目前是多数stratum1和Stratum 2服务器的盒在互联网。

对称模式是最常用的在运行作为一个互相冗长的组的两个或多个服务器之间。在这些模式下，服务器在组成员根据网络抖动和传播延迟安排最大性能的同步路径。如果一个或很多组成员出故障，剩余的成员自动地重新配置得如所需求。

对等体在对称激活模式被配置通过使用peer命令和指定另一个对等体的DNS名或地址。另一个对等体在对称激活模式这样也被配置。

Note: 如果这样不特别地配置另一个对等体，一个对称被动关联被激活在一个对称有源消息的到达时。因为入侵者能扮演一个对称有效对等体和注入错误时间值，应该总是验证对称模式。

广播和组播模式

那里在准确性和可靠性的需求普通，可以配置客户端使用广播并且/或者组播模式。通常，这些模式没有由有从属的客户端的服务器使用。优点是客户端不需要为一个特定服务器被配置，允许所有经营的客户端使用相同配置文件。广播模式要求在相同子网的一个广播服务器。因为路由器没有传播广播消息，只有使用在相同子网的广播服务器。

广播模式供涉及一个或一些个服务器和可能增大的客户端人口的配置使用。使用broadcast命令和本地子网地址，广播服务器被配置。使用broadcastclient命令，广播客户端被配置，允许广播客户端回应所有接口收到的广播消息。因为入侵者能扮演广播服务器和注入错误时间值，应该总是验证此模式。

设置NTP闰秒

您能使用ntp闰年{请添加/删除}命令为了插入闰秒。有添加和删除闰秒的选项。有此的两约束能发生：

- 时钟应该是同步的状态。
- 在闰年是发生前，命令在月之内仅接受。如果当前时间是在闰年的出现时间的，1个月前它不会设置闰年。

在您设置它后，闰秒添加或删除了对最后第二如显示这里：

```
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
```

NTP体系结构

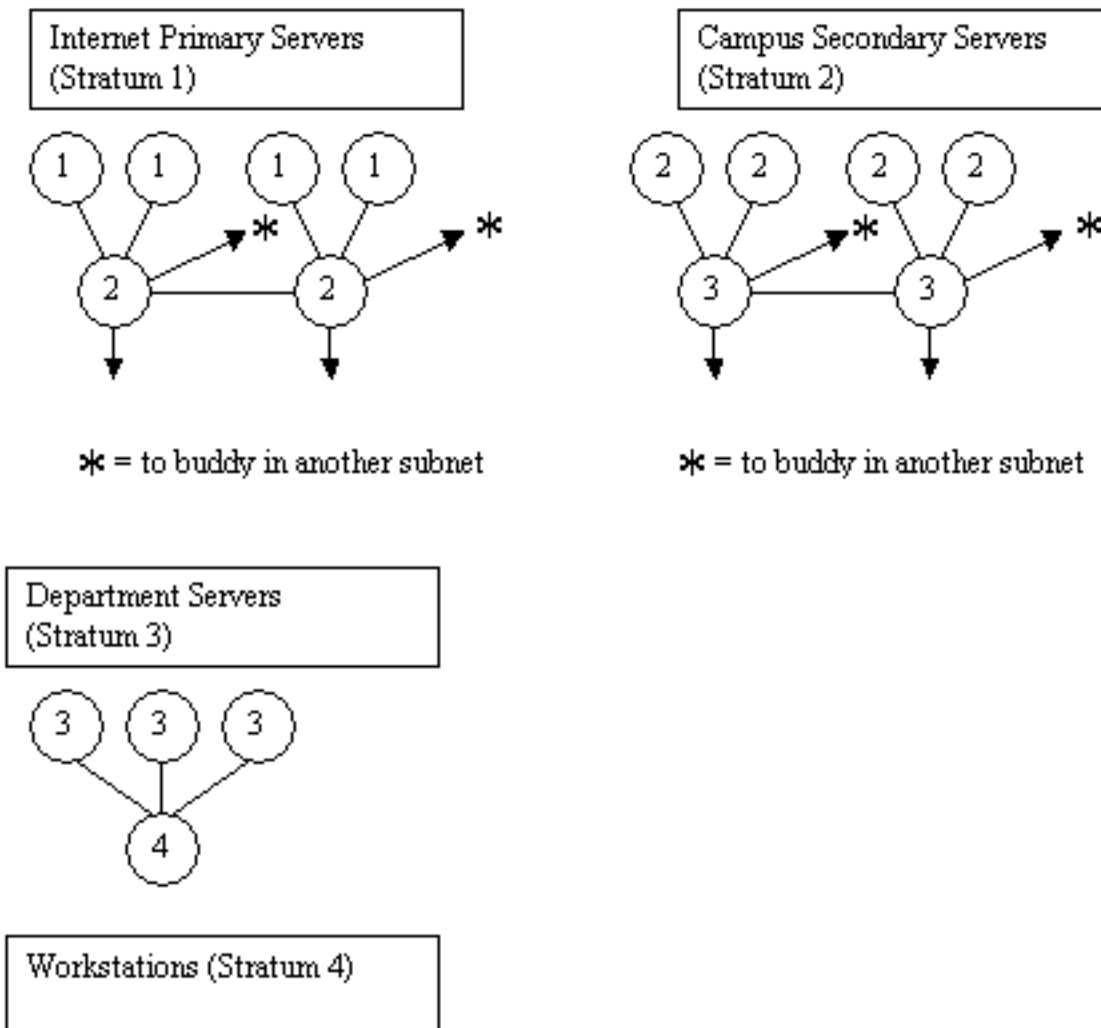
以下三个结构为NTP体系结构是可用的。

- 平面对等结构
- 分层的结构
- 星形结构

在一个平面对等结构，彼此的所有路由器对等体，用一些个地理独立路由器配置指向外部系统。时间收敛长期成为与NTP网的每新成员。

在一个分层的结构，路由层次结构为NTP层次结构被复制。核心路由器有与外部时间源的客户端/服务器关系，内部时间服务器有与核心路由器的客户端/服务器关系，内部用户(非时间服务器)路由器有与内部时间服务器的客户端/服务器关系，等等在树下。这些关系称为层次结构缩放比例。因为提供一致性、稳定性和可扩展性，一个分层的结构是首选技术。

可升级的NTP体系结构有一个分层的结构如在下面的图表中看到。



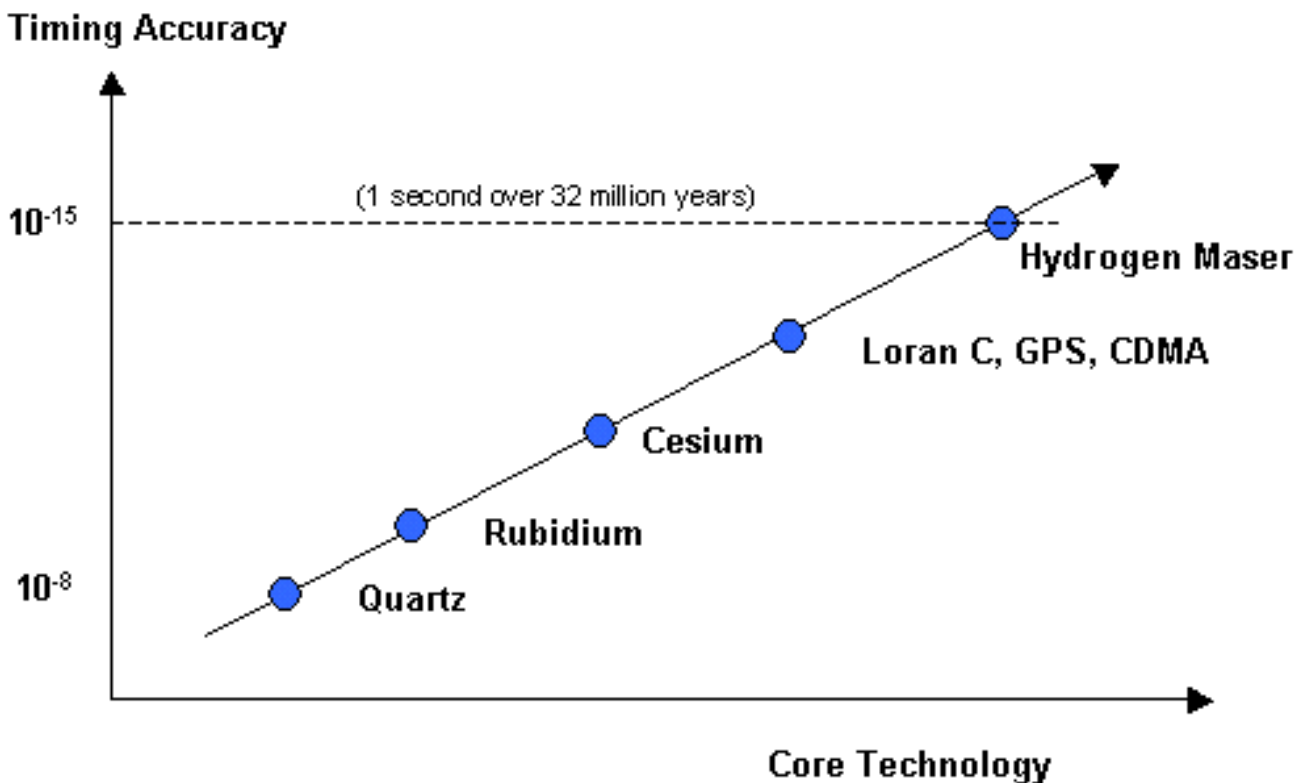
在星形结构，所有路由器有与一些时间服务器的客户端/服务器关系在核心。专用的时间服务器是星形的中心并且通常是与外部时间源同步的UNIX系统，或者他们自己的GP接受器。

时钟技术和公共时间服务器

互联网NTP子网目前包括50个公共主服务器同步直接地对UTC由无线电、卫星或者调制解调器。通常，客户端数量相对较少的客户端工作站和服务器无法与主服务器同步。大约100个公共辅助服务器同步到主要服务器，提供同步给总数超出100,000客户端和服务器在互联网。频繁地更新 [公共NTP时间服务器](#)列表。 [也有许多专用的主要的和附属服务器不通常提供对公共。](#)

Note: PIX和ASA不可能被配置作为Ntp server，但是他们可以被配置作为NTP客户机。

在某些情况下，其中极为准确的时间服务在私营企业是必需的，例如单程权值对于VoIP评定，网络设计员可以选择配置专用的外部时间源。的下面的图表显示当前技术的相对准确性的一个比较图形。

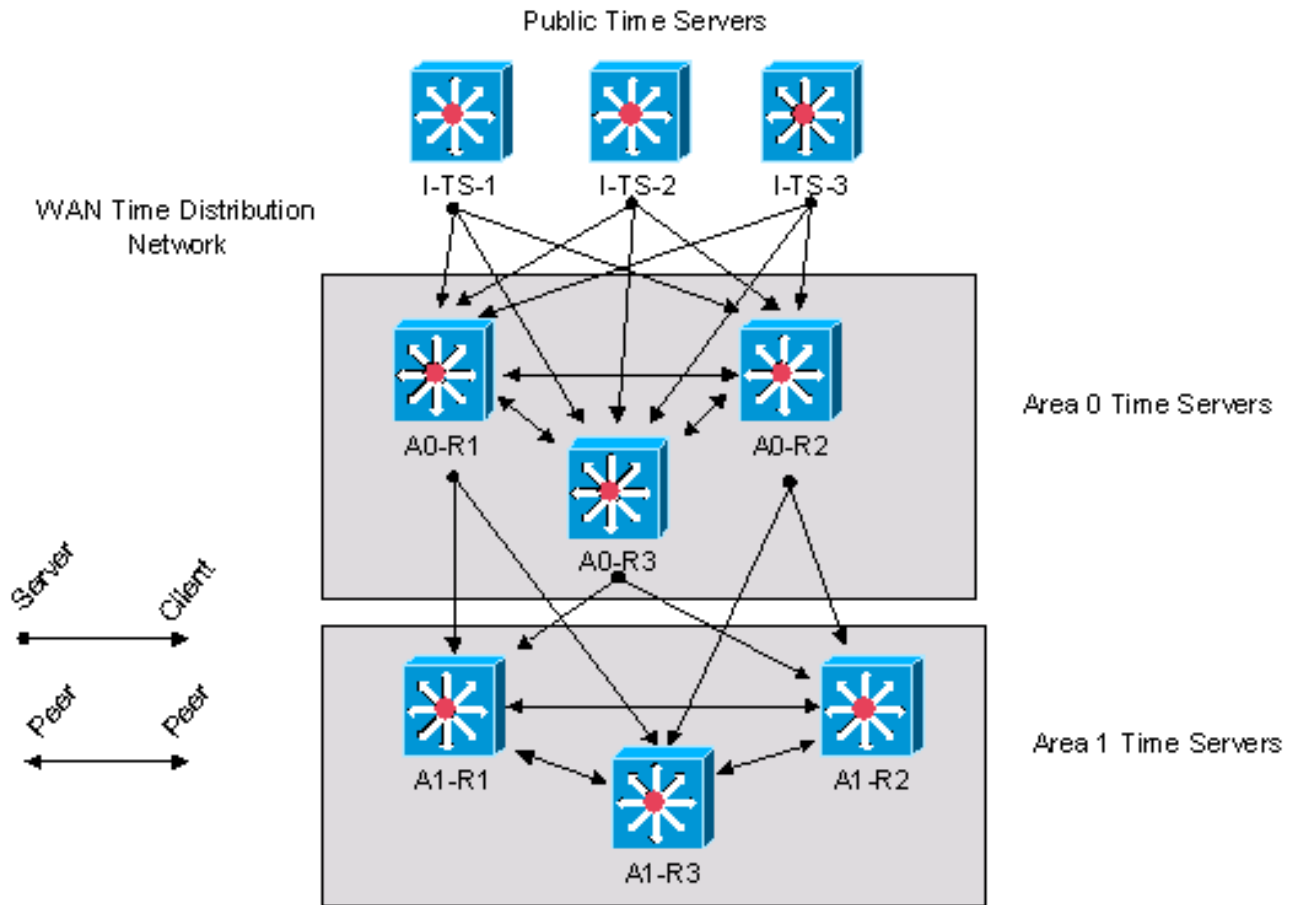


近来，使用外部时间源在企业网络不广泛配置了由于高质量成本外部时间源。然而，当服务质量(QoS)需求增加，并且时间技术的费用继续降低，企业网络的外部时间源成为可行选择。

NTP配置示例

广域网时间分配网络

在的下面的图表中，公司自治系统(AS)得到从三公共时间服务器的时间信息。公司AS显示作为Area 0和第1区时间服务器。在本例中，NTP层次结构跟随开放最短路径优先(OSPF)层次结构。然而，OSPF不是一个前提对于NTP。它只使用作为一个说明性示例。NTP可能沿其他逻辑分层的限定范围配置例如增强的内部网关路由选择协议(EIGRP)层次结构或标准的核心/分配/访问层次结构。



下列是设备A0-R1的Cisco IOS配置在上述图表中。

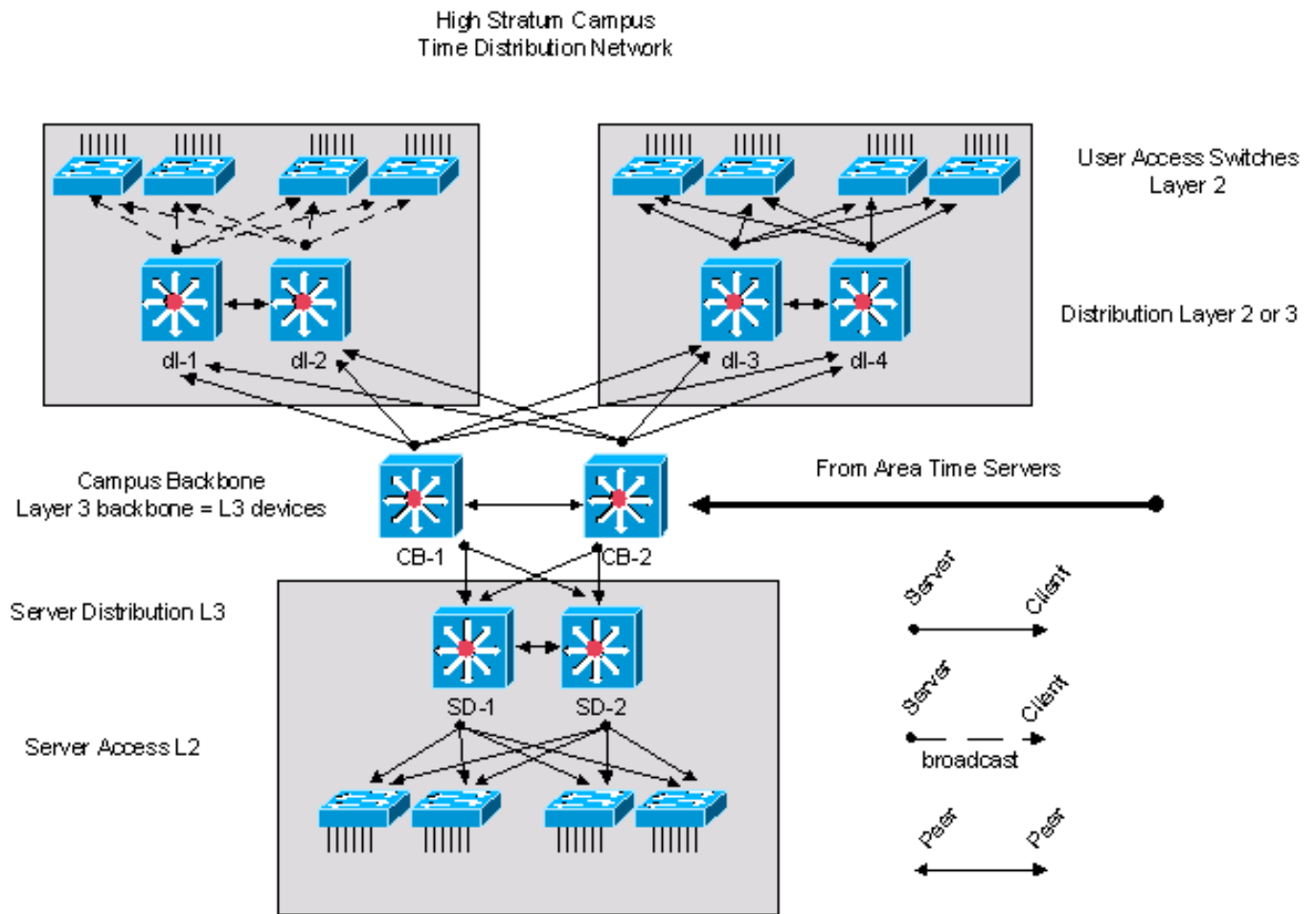
```
NTP leap second added :
Show clock given continuously
v1-7500-6#show clock
23:59:58.123 UTC Sun Dec 31 2006
v1-7500-6#show clock
23:59:58.619 UTC Sun Dec 31 2006
v1-7500-6#show clock
23:59:59.123 UTC Sun Dec 31 2006
v1-7500-6#show clock
23:59:59.627 UTC Sun Dec 31 2006
<< 59th second occuring twice
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
```

高层校园时间分配网络

前面的部分描述了广域网时间分配网络。此部分移动一逐步减低在层次结构讨论在一个高层园区网络的时间分配。

主要的区别，当考虑在一个高层园区网络时的时间分配是广播协会模式的潜在的使用方法。如所描

述前，广播协会模式简单化LAN的配置，但是减少时间计算的准确性。所以，必须考虑折衷方案以维修费用在性能测定的准确性。



高层园区网络，显示在以上图表，从标准的Cisco园区网设计被采取并且包含三个组件。园区网核心包括被标记CB-1和CB-2的两个第3层设备。服务器组件，位于图的更低的部分，有两第3层路由器被标记SD-1和SD-2。在服务器块的剩余设备是第2层设备。在左上部，有一个标准访问块用被标记dl-1和dl-2的两个第3层分布设备。剩余设备是第2层交换机。使用广播选项，在此客户端访问块中，时间被分配。在右上方，有使用客户端/服务器时间分配配置的另一个标准访问块。

园区网骨干网设备同步到在客户端/服务器模型的区域时间服务器。

dl-1第3层分布设备的配置如下所示。

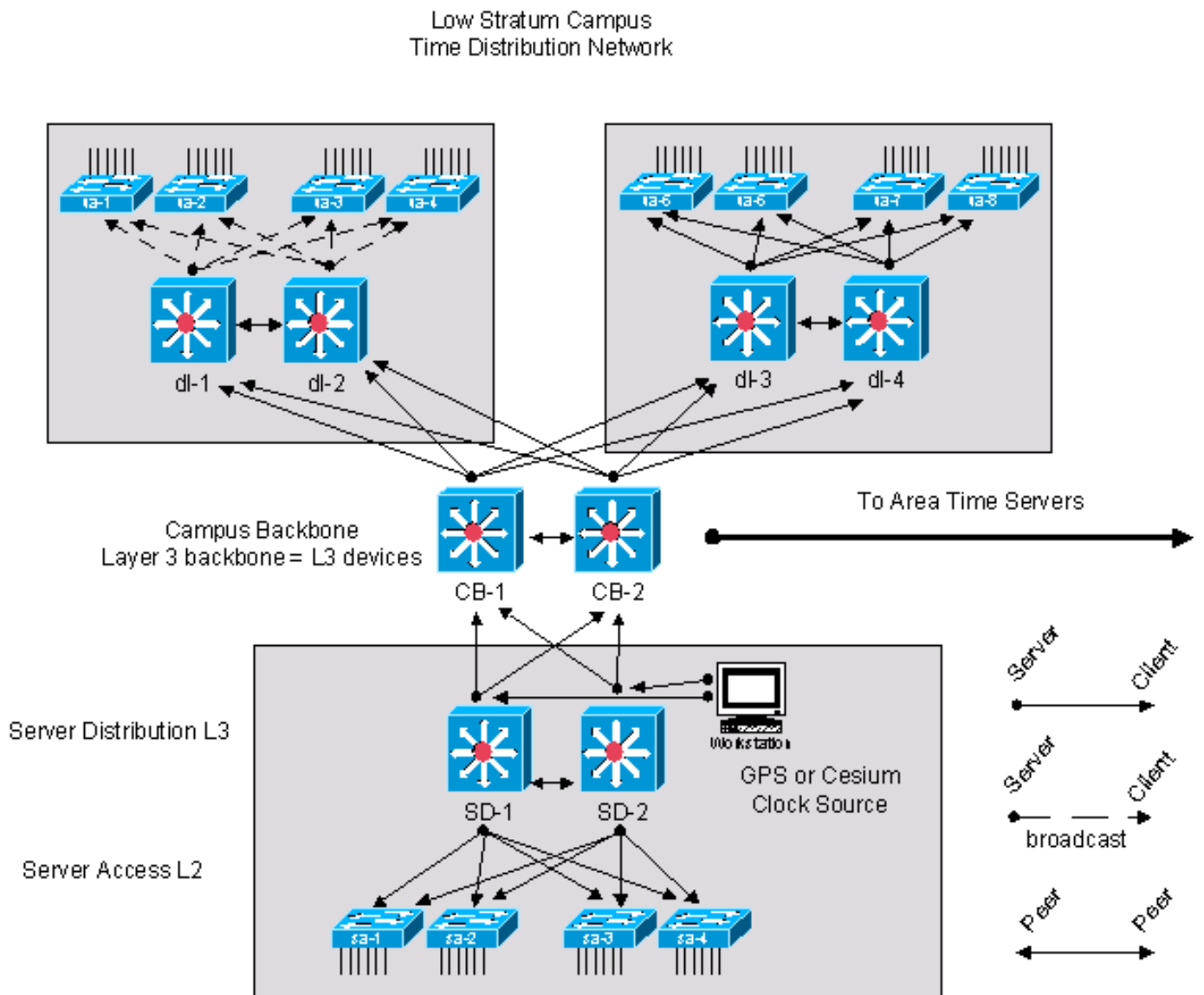
```
NTP leap second added :
Show clock given continuously
v1-7500-6#show clock
23:59:58.123 UTC Sun Dec 31 2006
v1-7500-6#show clock
23:59:58.619 UTC Sun Dec 31 2006
v1-7500-6#show clock
23:59:59.123 UTC Sun Dec 31 2006
v1-7500-6#show clock
23:59:59.627 UTC Sun Dec 31 2006
<< 59th second occuring twice
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

低层校园时间分配网络

在的下面的图表中， GP或Cesium时间来源提供在中央数据中心为低层园区网络。这设置在专用网络的一stratum1时间源。如果有多个GP或位于专用网络的Cesium时间来源，则应该修改在专用网络的时间分配利用可用的时间源。

一般来说，同样原理和配置适用如同前面的示例。主要的区别在这种情况下是同步树的根是一专用的时间源而不是从互联网的一公共时间源。这更改时间分配网络的设计利用高精度专用的时间源。专用的时间源被分配在专用网络中使用在前面的部分描述层次结构和模块化的原理。

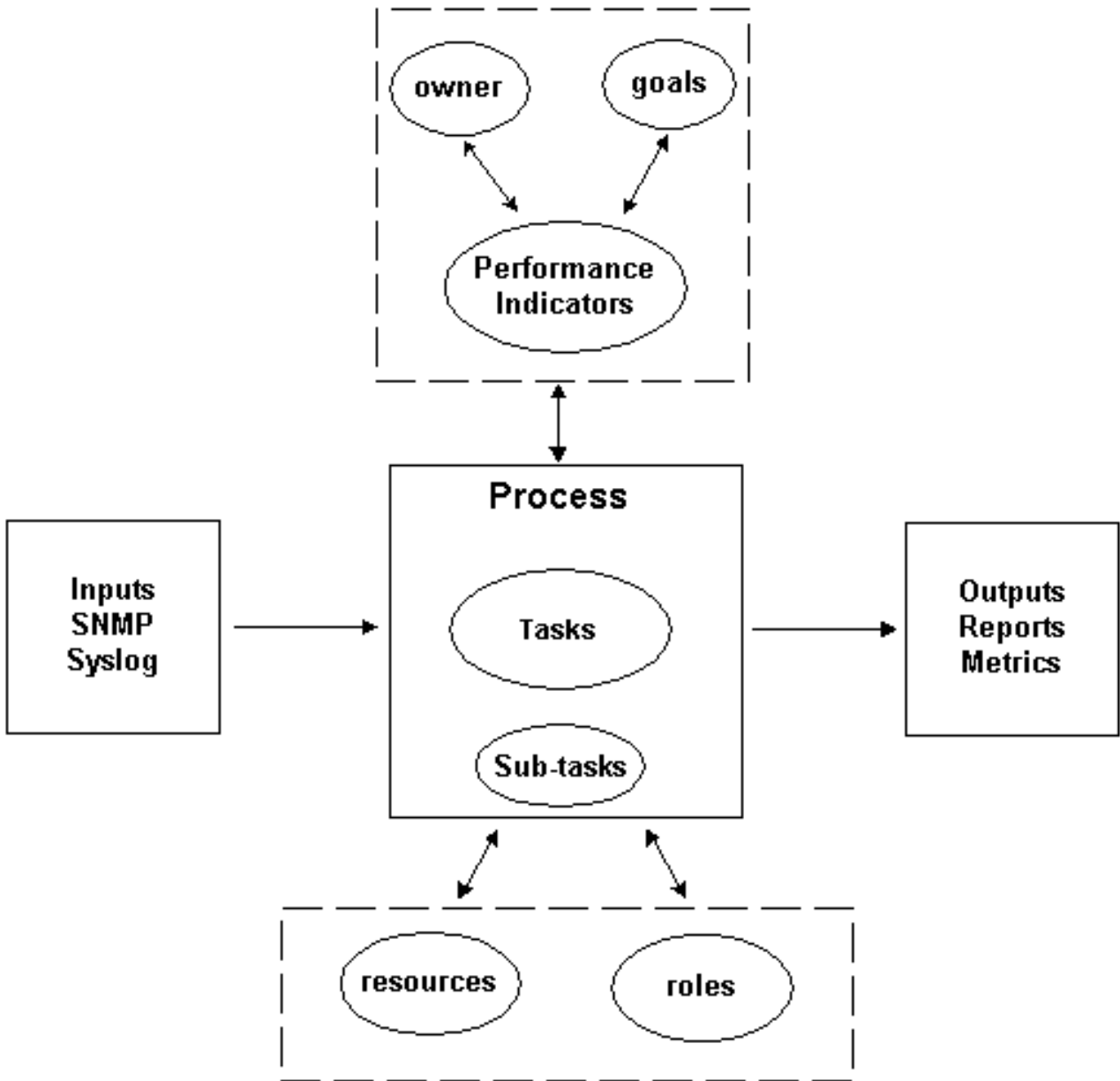


进程定义

进程定义是代理程序执行的一个连续的一系列动作、活动和更改目的在于满足目的或达到目标。

程序控制的是计划和调控的进程，以便于执行进程在一个有效和高效的方法。

如图解，这在下面的图表中显示。



进程的输出必须依照是由组织定义的和根据业务目标的操作准则。如果进程依照套准则，进程被认为有效，因为可以被重复，测量，管理，并且对业务目标有用。如果活动以最少的力气进行，进程也被认为高效率。

进程总管

进程跨过多种组织边界。所以，有负责进程的定义的单独进程责任人是重要的。责任人是确定和报告的进程是否重要的是有效和高效的。如果进程无法是有效或高效的，进程总管驾驶进程的修改。进程的修改由更改控制和复核进程管理。

进程目标

进程目标设立设置方向和范围进程定义的。目标也用于定义使用测量进程的效果的权值。

此进程的目标是提供在NTP设计阶段期间将描述的标准和为配置的NTP体系结构提供审计功能保证

长期标准以刻意的设计。

处理性能指示器

处理性能指示器用于测量进程定义的效果。性能指标应该是可测量和可计量的。例如，如下所示的性能指标是数字或测量在时间之前。

- 循环的所需的时间的长度通过整个过程。
- 执行要求的频率为了主动地发现NTP问题，在他们影响用户前。
- 网络负载与进程的执行产生关联。
- 进程建议使用的纠正措施的数量。
- 由于进程实现的纠正措施的数量。
- 实现纠正措施的所需的时间的长度。
- 纠正措施积压。
- 在排除故障或问题诊断的错误归因于NTP相关问题。
- 在种子文件添加，删除，或修改的项目的数量。这是准确性和稳定性的征兆。

处理输入

处理输入用于定义标准和前提对于进程。许多次，处理输入的证明在外部条件提供信息。与NTP管理有关下面提供输入列表。

- NTP设计文档
- NTP SNMP轮询收集的MIB数据

进程输出

进程输出被定义如下：

- NTP在本文的[Data Presentation部分](#)定义的配置报告
- NTP纠正措施

任务定义

以下部分定义了与NTP管理和重复任务产生关联的初始化。

初始化任务

初始化任务一次在进程的实施时完成，并且不应该在进程的每迭代时执行。

创建NTP设计

在验证前提任务，如果确定任何一个任务不是被实施的也不提供充足的信息有效满足此程序需要，应该由进程总管描述和提交此事实给管理。表下面的分级显示事先需要的初始化任务。

前提任务	说明
------	----

任务目的	创建符合设计需求和成本目标的NTP体系结构的一个详细设计文件
任务输入	<ul style="list-style-type: none"> • 设计技术和经济需求 • 现有网络设计文档 • 定义必需的方面的标准将记录在设计对enable (event)管理功能 • IT应用程序部署信息 • 性能监控需求
任务输出	NTP设计文档
任务资源	网络工程师建筑师网络操作建筑师
任务角色	经工程和操作审核人的网络设计技术认可网络设计费用由负责的预算管理器审批了

创建种子文件

NTP管理进程要求使用种子文件取消需要对于网络发现功能。种子文件记录由NTP进程管理的这一组路由器和也使用，当一个重要的协调与在组织的变更管理流程。例如，如果新节点被输入网络，他们需要被添加到NTP种子文件。如果变动做对SNMP团体名字由于安全需求，那些修改在种子文件需要被反射。表下面的分级显示创建的种子文件进程。

前提任务	说明
任务目的	创建识别网络设备三个类别的种子文件 <ol style="list-style-type: none"> 1. 重要设备—频繁轮询为配置信息 2. 有趣设备—频繁地轮询较少 3. 所有NTP启用设备—轮询了最少数量
任务输入	NTP设计文档网络拓扑文档
任务输出	种子文件
任务资源	将使用识别和优先安排节点的设计准则在NTP体系结构里介入

基准NTP性能参数

数参数可用为监控NTP网络展览一些正常的期望变化。基线的进程用于分析定义了意外或异常状况的正常的期望变化和设置阈值。此任务用于基准设置的变量参数NTP体系结构。对于基线一个详细讨论技术看到[基本过程：最佳实践白皮书](#)。

Process	说明
任务目的	基准可变参数
任务输入	识别可变参数cntpSysRootDelay cntpSysRootDispersion cntpPeersRootDelay cntpPeersRootDispersion cntpPeersOffset

	cntpPeersDelay cntpPeersDispersion
任务输出	基线值和阈值
任务资源	收集SNMP数据和计算的基准的工具
任务角色	网络工程师NMS工程师

重复任务

重复任务在进程的每迭代时完成，并且确定他们的频率并且被修改为了改进性能指标。

维护种子文件

种子文件为NTP管理进程的有效应用是重要。所以，必须积极地管理种子文件的当前状态。变成影响种子文件需要内容由NTP管理流程所有者跟踪的网络。

Process	说明
任务目的	保存种子文件的准确性
任务输入	关于网络更改的信息
任务输出	种子文件
任务资源	报告，通知，会议关于更改
任务角色	网络工程师NMS工程师

执行NTP节点扫描

收集关于此程序定义的重要，有趣和配置扫描的信息。运行这三扫描以不同的频率。

重要节点是被看到如非常重要对性能集数据点的设备。在更改前后，重要节点扫描经常被执行，例如，每小时，或者根据需求基本类型。有趣的节点是视为重要对NTP体系结构的整体完整性的设备，但是可能不在重要性能数据收藏的时间同步树。此报告周期地被生成得，例如，每天或每月。配置报告是使用分析整体NTP部署配置设计记录的一个全面和资源强烈的报告。此报告频繁地被生成较少，例如，每周或每季度。要考虑的一个重点是频率报告收集可以根据NTP体系结构和商业需要的被观察的稳定性被调整。

Process	说明
任务目的	监控程序NTP体系结构
任务输入	网络设备数据
任务输出	报告
任务资源	软件应用收集数据和提供报告
任务角色	网络工程师

查看NTP节点报告

此任务需要重要，有趣和配置报告查看并且被分析。如果发现问题，则应该起纠正措施。

Process	说明
---------	----

任务输入	扫描报告
任务输出	稳定性分析纠正措施
任务资源	访问到进一步调查和验证的网络设备
任务角色	网络工程师

数据标识

一般数据特性

下面的表描述被认为有趣为分析NTP体系结构的数据。

数据	说明
节点ID	有被配置的NTP的设备
对等体	设备的配置的对等体
同步源	同步的所选的对等体
NTP配置数据	用于的参数判断NTP设计的一致性
NTP质量数据	用于的参数分析NTP关联的质量

SNMP数据标识

Cisco NTP MIB系统组

NTP SNMP数据是由Cisco-NTP-MIB定义的。关于支持此MIB，使用CCO功能导航工具并且选择MIB Locator选项的版本的当前信息。此工具通过[语音、电话和消息](#)技术页的[TAC工具](#)被获取。

[Cisco NTP MIB](#)的系统组为运行NTP的目标节点提供信息。目标节点是SNMP查询的目的地。

对象名称	对象说明
cntpSysStratum	本地时钟的层。如果值设置到1，主要参考，则在描述的主要的时钟程序第3.4.6部分，在 RFC-1305 调用。 : := {cntpsystem 2}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.2
cntpSysPrecision	指示系统时钟的精确度的签名整数，以秒钟，对最近的功率的两。必须舍入值到下大功率的两。例如，50赫兹(20毫秒)或60赫兹(16.67毫秒)功率频率时钟被赋予值-5 (31.25毫秒)，而1000赫兹(1毫秒)晶体控制的时钟被赋予值-9 (1.95毫秒)。 : := {cntpsystem 3}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.3
cntpSysRootDelay	指示总往返延迟的有符号定点数以秒钟，对主要的参考源在同步子网的根。 : := {cntpsystem 4}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.4
cntpSysRootDispersion	最大错误以秒钟，相对在同步子网的根的主要的参考源。极大仅正值比零是可能的。 : := {cntpsystem 5}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.4

cntpSysRefTime	本地时间，当本地时钟是最近更新时。如果本地时钟从未同步，值是零。： := {cntpsystem 7}对象标识符=.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.7
cntpSysPeer	包含对应的对等体条目的唯一关联标识符 cntpPeersAssocId的当前同步源在作为同步源的对等体的cntpPeersVarTable。如果没有对等体，值是零。： := {cntpsystem 9}对象标识符=.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.9
cntpSysClock	当前本地时间。本地时间从特定的机器的硬件时钟派生并且增加在间隔根据使用的设计。： := {cntpsystem 10}对象标识符=.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.1.10

Cisco NTP MIB对等体组-对等体变量表

Cisco NTP MIB提供信息的对等体组关于目标节点的对等体的。

对象名称	对象说明
cntpPeersVarTable	此表在本地Ntp server有关联的对等体提供信息。对等体也是运行在不同的主机的NTP服务器。这是 cntpPeersVarEntry表： := {cntppeers 1}对象标识符=.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1
cntpPeersVarEntry	其中每一对等体的条目提供从一特定对等体Ntp server检索的NTP信息。每个对等体是由唯一关联标识符确定的。当用户配置Ntp server与远端对等体时，产生关联条目自动地被创建。同样地，当用户从Ntp server时，去除对等体关联条目被删除。条目可能由由设置值的管理站也创建的 cntpPeersPeerAddress、cntpPeersHostAddress， cntpPeersMode和做cntpPeersEntryStatus作为激活(1)。至少，管理站必须设置 cntpPeersPeerAddress的值做行激活。索引 {cntpPeersAssocId}： := {cntppeersvariable 1}对象标识符=.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1
cntpPeersAssocId	极大整数值得独特识别一个对等体本地Ntp server是关联的比零。： := {cntppeersvarentry 1}对象标识符=.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.1
cntpPeersConfigured	这有点表明关联从配置信息被创建了，并且不应该去关联的，即使对等体变得不可得到。： := {cntppeersvarentry 2}对象标识符=.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.2
cntpPeersPeerAddress	对等体的IP地址。当创建一个新的关联时，应该设置此对象的值，在行做激活前。： := {cntppeersvarentry 3}对象标识符=.1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.3

cntpPeer sMode	SYNTAX整数{未指明(0), symmetricActive (1), symmetricPassive (2), 客户端(3), 服务器(4), 广播(5), reservedControl (6), reservedPrivate (7)}, 当创建一个新的对等体关联, 如果值没有为此对象时指定, 默认到symmetricActive (1)。 : := {cntppeersvarentry 8}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.8
cntpPeer sStratum	对等体时钟的层。 : := {cntppeersvarentry 9}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.9
cntpPeer sRootDelay	指示总往返延迟的有符号定点数以秒钟, 从对等体到主要的参考源在同步子网的根。 : := {cntppeersvarentry 13}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.13
cntpPeer sRootDispersion	最大错误, 以秒钟, 相对主要的参考源的对等体时钟在同步子网的根。极大仅正值比零是可能的。 : := {cntppeersvarentry 14}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.14
cntpPeer sRefTime	在对等体的本地时间, 当其时钟是最近更新。如果对等体时钟从未同步, 值是零。 : := {cntppeersvarentry 16}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.16
cntpPeer sReach	用于的移位寄存器确定对等体的可接通性状态, 当位进入从最不重大的(最右边的)末端。对等体认为可达到, 如果在此寄存器的至少一位设置到一个(对象是非零)。在移位寄存器的数据由NTP协议程序填充。 : := {cntppeersvarentry 21}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.21
cntpPeer sOffset	对等体时钟的估计的偏移量相对本地时钟的, 以秒钟。使用NTP时钟过滤器算法, 主机确定此对象的值。 : := {cntppeersvarentry 23}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.21
cntpPeer sDelay	对等体时钟的估计的往返延迟相对本地时钟的在他们之间的网络路径, 以秒钟。使用NTP时钟过滤器算法, 主机确定此对象的值。 : := {cntppeersvarentry 24}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.24
cntpPeer sDispersion	对等体时钟的估计的最大错误相对本地时钟的在他们之间的网络路径, 以秒钟。使用NTP时钟过滤器算法, 主机确定此对象的值。 : := {cntppeersvarentry 25}对象标识符= .1.3.6.1.4.1.9.9.168.1.2.1.1.25

数据收集

SNMP数据收集

所有由此程序的需的信息可以通过SNMP查询收集。为了解析数据和提供报道，自定义脚本或软件程序将必须被开发。

数据表示

NTP重要Node报告

重要节点是重要的在所选的性能数据集点同步树的设备。如果有被监控的一项高收益VoIP服务，并且一种方式延迟变化权值收集，则时间戳被记录的源及目的地节点认为重要节点。

根据示例OSPF层次结构，在本例中，NTP设计设立了。所以，下述的报告被格式化根据设备的OSPF区域组队NTP设备。在节点有接口在多个区域处，必须由报表生成软件做出决定至于哪个区域为报告目的将列出节点。如前面提到，OSPF不是一个前提对于NTP。只用于本文作为一个说明性示例。

区域	设备	设备数据	价值
AreaId - n	DeviceId #1	cntpSysStratum	
		cntpSysPrecision	
		cntpSysRootDelay	
		cntpSysRootDispersion	
		cntpSysRefTime	
		cntpSysPeer	
		cntpSysClock	
	DeviceId - n	cntpSysStratum	
		cntpSysPrecision	
		cntpSysRootDelay	
		cntpSysRootDispersion	
		cntpSysRefTime	
		cntpSysPeer	
		cntpSysClock	

NTP有趣Node报告

格式有趣Node报告是相同的象重要Node报告的格式。有趣的节点是被认为重要对整体NTP体系结构的节点，但是可能不直接地造成重要性能监控点时间同步。

NTP配置报告

收集关于整体NTP体系结构的信息的配置报告是全面报告。此报告用于记录和验证NTP配置设计记录。

区域	设备	对等体	对等体数据	价值
AreaId -n	DeviceId -n	PeerId #1	cntpPeersAssocId	
			cntpPeersConfigured	
			cntpPeersPeerAddress	
			cntpPeersMode	

			cntpPeersStratum	
			cntpPeersRootDelay	
			cntpPeersRootDispersion	
			cntpPeersRefTime	
			cntpPeersReach	
			cntpPeersOffset	
			cntpPeersDelay	
			cntpPeersDispersion	
		PeerId -n	cntpPeersAssocId	
			cntpPeersConfigured	
			cntpPeersPeerAddress	
			cntpPeersMode	
			cntpPeersStratum	
			cntpPeersRootDelay	
			cntpPeersRootDispersion	
			cntpPeersRefTime	
			cntpPeersReach	
			cntpPeersOffset	
			cntpPeersDelay	
			cntpPeersDispersion	

[Related Information](#)

- [RFC 1305网络时间协议](#)
- [IP性能度量的RFC 2330框架](#)
- [重要IOS功能每个ISP应该考虑v2.84](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)