

GPS 网络时间服务器如何实现时间同步功能？

GPS 网络时间服务器是服务于工业应用的硬件设备，通过接收 GPS 卫星信号，来获取世界通用的标准时间信息，通过软硬件结合技术，进行专业的处理，解析为用于地区标准时输出的时间信息码，以网络授方式，完成对相应网络客户端设备的时间同步作用。

根据以上描述，GPS 网络时间服务器本身由三部分组成：

1、获取标准时间信息

从 GPS 网络时间服务器的表面意思理解，即获取由 GPS 卫星发出来的标准时间信息。

但是在国民发展中，受到军事，科技与经济相互制约的影响，所谓网络时间服务器仅仅只接收 GPS 时间信息已经无法满足我国对于授时的行业需求。

其原因主要是因为我国北斗授时水平从 2000 年 10 月 31 日的第一颗北斗导航卫星，截止到 2018 年 08 月 25 日发射的第 35，36 颗北斗导航卫星，根据系统总体建设总体规划，计划 2018 年，面向“一带一路”沿线及周边国家提供基本服务。



卫星	发射日期	运载火箭	轨道
第1颗北斗导航试验卫星	2000.10.31	CZ-3A	GEO
第2颗北斗导航试验卫星	2000.12.21	CZ-3A	GEO
第3颗北斗导航试验卫星	2003.5.25	CZ-3A	GEO
第4颗北斗导航试验卫星	2007.2.3	CZ-3A	GEO
第1颗北斗导航卫星	2007.4.14	CZ-3A	MEO
第2颗北斗导航卫星	2009.4.15	CZ-3C	GEO
第3颗北斗导航卫星	2010.1.17	CZ-3C	GEO
第4颗北斗导航卫星	2010.6.2	CZ-3C	GEO
第5颗北斗导航卫星	2010.8.1	CZ-3A	IGSO
第6颗北斗导航卫星	2010.11.1	CZ-3C	GEO
第7颗北斗导航卫星	2010.12.18	CZ-3A	IGSO
第8颗北斗导航卫星	2011.4.10	CZ-3A	IGSO
第9颗北斗导航卫星	2011.7.27	CZ-3A	IGSO
第10颗北斗导航卫星	2011.12.2	CZ-3A	IGSO
第11颗北斗导航卫星	2012.2.25	CZ-3C	GEO
第12、13颗北斗导航卫星	2012.4.30	CZ-3B	MEO
第14、15颗北斗导航卫星	2012.9.19	CZ-3B	MEO
第16颗北斗导航卫星	2012.10.25	CZ-3C	GEO
第17颗北斗导航卫星	2015.3.30	CZ-3C	IGSO
第18、19颗北斗导航卫星	2015.7.25	CZ-3B	MEO
第20颗北斗导航卫星	2015.9.30	CZ-3B	IGSO
第21颗北斗导航卫星	2016.2.1	CZ-3C	MEO
第22颗北斗导航卫星	2016.3.30	CZ-3A	IGSO
第23颗北斗导航卫星	2016.6.12	CZ-3C	GEO
第24、25颗北斗导航卫星	2017.11.5	CZ-3B	MEO
第26、27颗北斗导航卫星	2018.1.12	CZ-3B	MEO
第28、29颗北斗导航卫星	2018.2.12	CZ-3B	MEO
第30、31颗北斗导航卫星	2018.3.30	CZ-3B	MEO
第32颗北斗导航卫星	2018.7.10	CZ-3A	IGSO
第33、34颗北斗导航卫星	2018.7.29	CZ-3B	MEO
第35、36颗北斗导航卫星	2018.8.25	CZ-3B	MEO



由我们自主研发且拥有所有主权的北斗导航卫星，现在已经可以满足我们的应用需求，完成我国及周边国家对授时导航的应用需求。

所以，只是满足于接收 GPS 卫星标准的信息获取已经不是我们的主要目标。现在各行各业，包括以同步授时为必不可少系统的电力，通信，金融等行业，都在逐步升级原有基础上只能依靠 GPS 进行授时的时间同步设备。

在现阶段应用中，我国群策群力，虽然在北斗导航中取得了相对全面的发展，但是我们更加鼓励大多行业在选择中，以 GPS 北斗卫星同时作为时间源参考，在某些场合应用中，也可以选择 GLONASS 卫星系统等，可满足于授时行业需要的更多时间源参考。

2、输出标准时间信息

GPS 网络时间服务器, 获取标准时间信息, 就是为了输出标准时间信息, 即遵循于万物守恒规律。

根据万物守恒定律的描述, 万物结构理论, 即任一事物都不可能无中生有而来, 任一事物也不可能有中生无而去。它们只是或被拆解、或变形态后, 重新排列与组合、生成和互动, 演化成别的什么事物了。

即 GPS 网络时间服务器, 通过从卫星等时间源上获取相应的标准时间信息, 需符合宇宙万物总量应该是一个恒值, 就要通过某种方式消耗出去。

那么, 从字面意思理解, GPS 网络时间服务器, 即是通过以网络的形式, 进行标准时间信息的输出。

我们通常理解的网络时间服务器, 大多是指 NTP 网络时间服务器, 即基于 NTP 协议对需要授时的客户端设备, 进行时间同步的工业化服务器。

实质上网络时间服务器不仅仅是 NTP 时间服务器, 还有基于 1588 协议的 PTP 时钟服务器, 基于 NTP 子集的 SNTP 服务器等也都属于网络时间服务器的范畴。只是在工业通常应用中, NTP 服务器更为广泛。

NTP 网络时间服务器应用最为广泛, 其主要原因是因为其基于的 NTP 协议, 其全称是网络时间协议, 涵盖了正常网络电子设备中的大多数网络协议, 所包含的子集可满足于大多数工业设备的正常应用。

目前我们公司做的 NTP 网络时间服务器是基于标准的 NTP 协议, 可支持 NTP v1. v2. v3&v4(RFC1119&1305), SNTP(RFC2030), SNMP, IPV4、IPV6、IPV4/IPV6 Hybrid, SSH/SCP, MD5 (RFC1321), Telnet (RFC854), NTP Unicast, Broadcast, Multicast, DHCP (RFC2131), HTTP/SSL/HTTPS (RFC2616), 802. 11b/g/n, Telnet, UDP, TCP, FTP, NFS, PPTP/VPN 等协议, 满足于市场上对 NTP 网路时间服务器应用的客户端设备。

这类应用于 NTP 网络时间服务器的设备主要有 SYN2101,2136,2151 等, 分类与西安同步官网的 NTP 时间同步服务器中, 可对基于 NTP 协议的客户端设备进行时间同步功能。

而另一类基于 1588 协议的 PTP 时钟网络时间服务器, 也属于 GPS 网络时间服务器的范畴, 在常规工业中应用较少。由于其相对高的精度, 我们主要应用于研究所项目, 电力, 航天, 金融, 高校等项目研发上。

在这里, 我们提到 PTP 同步精度要优于 NTP 同步精度。其原因主要是 PTP 同步精度与时间戳的精度相关, 时间戳是时间同步协议数据包发送和接收的时刻, 类似于邮戳。

NTP 是在协议层产生的时间戳，受操作系统以及系统负载的影响很大。这种时间戳偏差基本都是 10us 以上。PTP 则采用硬件时间戳，在物理层直接产生时间戳，与上层软件无关，所以相对时间精度会更佳准确。

PTP 网络时间服务器基于的 IEEE1588 协议，其全称是"网络测量和控制系统的精密时钟同步协议标准"，其定义就标识了其在应用中的更加精密性，更适用于对网络授时要求高的场所。

目前，我公司关于满足于 PTP 网络时间服务器的设备分为 SYN2401 型 PTP 主时钟，SYN2403 型 PTP 从时钟，SYN2407 型 1588 时钟板卡以及 SYN2407C 型 PTP 核心板卡，现在已经在市场上广泛应用。

同时所有应用于 PTP 时钟的设备，需同时满足 PTP 协议要求。在大多数场合，会选择 PTP 主从时钟的同步使用，来搭建完成的 PTP 网络时钟同步系统。

无论是选择 NTP 网络时间服务器，还是选择 PTP 网络时间服务器，其原则都是以满足于时间同步的需求。具体选择哪一种同步方式，需根据应用环境择优选择。

3、设备解析处理

在 GPS 网络时间服务器实现功能的整个处理过程中，我们将它分为三个运行环节，即获取标准时间，设备解析处理和输出标准时间。

设备解析处理在整个过程中起着至关重要的承转作用，这一块需要通过专业的解析处理，通过硬件实现接收标准的时间信息，用软件数据包的解析方式，输出标准的时间信息基于网络协议的输出同步。

在设备解析处理中，我们需要兼顾卫星接收机的卫星码源，或 GPS,或北斗等。在对接接收机的数据解析处理中，以某种专业的形式，基于需要输出的网络协议发送给客户端设备。

这里，我们需要提到的是，设备解析处理中，所输出的数据包解析在时间输出方式中，以客户端设备基于的协议为标准，在不同的环境要求中，进行不同的解析处理。

4、小结

GPS 网络时间服务器由于其良好的应用性，现在在不同协议基准上，可满足大多数网络设备的时间同步要求，目前在电力，航海，通信，金融，医院，学校等大多数需满足于时间同步功能的场合都得到了广泛的应用。

我公司致力于时间频率的专业研究，通过于更多研究院所的合作，和对市场时频设备的应用需求的不断更新拓展，正在逐步成长。我们期待做更好更高精度的时频产品，做致力于国家时频发展中的坚实后盾。