

PTP : Una nueva referencia

Para implementar sistemas interconectados a través de enlaces IP, el problema más difícil de resolver es la sincronización de todos los equipos a un único reloj. Con esto en mente, para el mundo Broadcast se ha adaptado una vieja norma: PTP (Precision Time Protocol).

Originalmente, esta tecnología fue utilizada por los bancos para sus operaciones comerciales más repetitivas con el fin de que todos los equipos del mundo tuvieran un reloj único con precisión al milisegundo.

Este protocolo ha sido adaptado por la industria del Broadcast y se describe al detalle en la recomendación SMPTE ST 2059-2. Estas son algunas de las claves.

Manteniendo PTP simple

Una señal de sincronización clásica (BB o TLS) se distribuye en tiempo real para todos los equipos que necesitan ser sincronizados. En el mundo IP, la red añade a los paquetes Jitter y Latencia variables. Por tanto, en IP es absolutamente necesario que el reloj de referencia tenga en cuenta las características de la red. Esta es la razón por la que PTP es jerárquico, y negociado. Esto hace que la implementación de esta tecnología sea más compleja que para el BB tradicional.

Principios de Funcionamiento

→ Tipos **jerárquicos** de reloj

Master reloj con tiempo de entrega conocido en un dominio PTP.

Slave es un reloj que se sincroniza a un "Maestro"

GrandMaster es un "Maestro" que se utiliza como la principal fuente de sincronización en una red. Para Broadcast, el Gran Maestro PTP generalmente se sincroniza utilizando GPS como referencia.

→ Para fijar un reloj como "Gran Maestro" es necesario un **proceso de negociación**. Posteriormente se calculará y se distribuirá la latencia de la red a los relojes "Esclavos" para que deriven hasta la hora exacta. Todos estos mensajes generan tráfico IP que puede ser analizado cuidadosamente con herramientas como **TEKTRONIX PRISM**.

→ **BMCA** (*Best Master Clock Algorithm*) es la clave para el éxito de implementación de PTP en el mundo del Broadcast. Este algoritmo calcula cuál es el mejor reloj. En función de diferentes parámetros, cada 'Maestro' podría convertirse en un "Gran Maestro" si fuera necesario:

- Prioridad definible por el usuario.
- Clase de reloj (Ej:GPS vs funcionamiento libre)
- La precisión del reloj
- Variación del reloj (jitter y wander)
- Fuente de reloj:Port ID (Nº de MAC en Ethernet)

Es obvio que los próximos años serán híbridos (SDI / IP). Será por tanto necesario que los equipos sean capaces de operar con total fiabilidad en ese entorno. Además será necesaria la adaptación de los procesos actuales a los nuevos sistemas de sincronización basados en IP.

PTP – A new reference

To deploy systems interconnected with IP links, the most difficult issue to solve is synchronization of all the equipment's with a unique clock. With this in mind, an old standard has been adapted for Broadcast applications: **PTP** (Precision Time Protocol).

Originally, this technology has been used by banks for High Frequency Trading operations in order that all computers in the world have a unique clock that is millisecond accurate.

This protocol has now been adapted for Broadcast applications and is well described in the recommendation SMPTE ST 2059-2. Here are some keys to better understand the challenge.

Keeping PTP simple

A classic sync signal (BB or TLS) is distributed in real time to all equipment's needing to be synchronized. In the IP world, the network creates packet jitter and latency, which are not always constant. And then in IP, it is absolutely necessary that the reference clock takes into account the network characteristics. This is why, this PTP protocol is hierarchical, and negotiated. Unfortunately, it makes the deployment of such technology a bit more complex than with traditional BB distribution.

How it works

→ Clock **Hierarchical** classes:

Master is a clock delivering time in a known PTP domain

Slave is a clock that synchronizes to a 'Master'

GrandMaster is a 'Master' that is the ultimate source of sync in a network. In the Broadcast domain, the PTP Grandmaster is generally synchronized to GPS.

→ The **negotiation process** is necessary firstly to fix which clock is the 'GrandMaster' and secondly to distribute the network latency information to 'Slave' clock in order for them to derive the exact time. All these messages create traffic in the IP path that must be analyzed carefully with relevant tools (like **TEK PRISM**).

→ **BMCA** (*Best Master Clock Algorithm*) is the key for the PTP deployment success in the broadcast domain. This algorithm is calculating the best clock of the moment. As a matter of fact, every 'Master' could become a 'GrandMaster' if necessary and it is based on different parameters that must be defined like :

- User definable priority
- Clock class (e.g. GPS vs free running)
- Clock accuracy
- Clock variance (jitter and wander)
- Clock source Port ID (usually the Ethernet mac address)

It's obvious that the coming years will be HYBRID (SDI/IP). It will require equipment that are able to operate seamlessly and reliably in such environment. Also, adapting the current processes to deploy sync signals will be needed shortly.

