

NTP Working Group

大野 浩之 (東京工業大学 大学院 情報理工学研究所)

1はじめに

NTP キンググループ, 1992年度から1995年度にかけて活動したワーキンググループです. 本ワーキンググループは文部省国立天文台三鷹キャンパス(旧東京天文台)のスタッフと共同して, 以前から同キャンパスに設置され協定世界時(UTC)を正確に「保時」しているセシウム原子時計から時刻情報を直接取得可能なPC(パーソナルコンピュータ)を作りました. そして, このPC上でNTPサーバを動かしてインターネットに正確な時刻情報を供給するシステムを構築しました. これを「セシウム原子時計直結型NTP stratum 1サーバ」(以後, NTP stratum 1サーバ)と名付けました. 本ワーキンググループはすでに活動を終了しましたが, このNTP stratum 1サーバは現在もその任務を果たしています.

2 活動内容の概略

NTPワーキンググループの活動を簡単にまとめると以下のようになります.

2.1 1992年度

セシウム原子時計からの時刻情報をPCに取り込むための方式をいくつも検討し, 最終案に基づいてインタフェース(カウンタユニット, 詳細は後述)の設計と実装を行いました. また, カウンタユニットを介して時刻を読み出すプログラムを試作し, 動作の確認を行いました.

2.2 1993年度

NTP stratum 1サーバをPC UNIXのひとつであるBSD/OS上で運用することに決定し, そのカーネルを改造しました. 具体的にはシステムコールgettimeofday()が, PCの内蔵時計ではなくカウンタユニットにアクセスし, セシウム原子時計が刻む時刻を取り込むようにしました. この改造だけで, NTPサーバを含むPC上のすべてのアプリケーションやコマンドが, セシウム原子時計に同期した正確な時刻を利用できるようになりました. なお, セシウム原子時計からの時刻信号が1Hzと1MHzであったこと, BSD/OS側の改造を最小限に抑えたことなどから, このNTP stratum 1サーバの粒度は1μ秒となりました. NTP stratum 2サーバの時刻が実際にはどのくらい揺らぐのかを計測し, 多くの場合1msec程度であることを示したのもこの年度です.

2.3 1994年度

閏秒の挿入に問題があったりしましたが, 管理用コマンドもほぼ完成し, 安定運用期に入りました. 当然ながら, NTP stratum 1サーバは連続運転を続け, 国内の100を越える組織からアクセスされるようになりました. また, 全く同じ構成の予備機の運用もはじまりました. このころからGPS受信機を使えばNTP stratum 1サーバを容易に実装できるようになりました. 今では, わざわざ国立天文台のNTP stratum 1サーバにアクセスしなくても, 正確なNTP stratum 1サーバを誰でも簡単に用意できます.

2.4 1995年度

UTCに正確に時刻同期している計算機が普及しはじめたので通信時間を往路と復路で別々に測定することが容易になりました.

した. そこで, 片道pingなるプログラムを作り, トラフィックと通信時間の関係を調べました.

3 セシウム原子時計直結型NTP stratum 1サーバ

すでに述べたように, NTP stratum 1サーバのもっとも重要な部分は, セシウム原子時計から正確な1Hz信号と1MHz信号を受け取ってこれをカウントする部分とその結果をPCに送り込む部分です. 前者をカウンタユニットといい, 秒単位で時刻をカウントする32bitカウンタとμ秒単位で1秒以下の時刻をカウントする32bitカウンタから構成されています(図1). このカウンタの構成は, UNIXカーネル内で時刻を保持する構造体(struct timeval)に構造をあわせてあり, 後処理を最小限にしています. なお, カウンタの出力はパラレルI/Oカードを介して, BSD/OSに取り込まれます. カウンタユニットは国立天文台スタッフの手で作成されました. 外観を図2に示します.

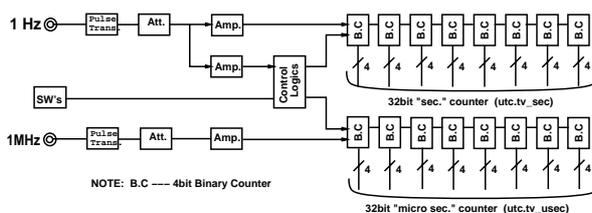


図1: カウンタユニットの構成



図2: カウンタユニットの外観

4 おわりに

現在, このNTP stratum 1サーバは, cesium.mtk.nao.ac.jp上で稼働しています. しかし, 国立天文台の時刻保時業務が岩手県水沢市の国立天文台水沢キャンパスに移ったため, NTP stratum 1サーバも今年度中に岩手県の水沢に移転する予定です. 三鷹キャンパスで稼働中のNTP stratum 1サーバは, 現在利用中のセシウム原子時計が寿命を迎えた時点で運転を停止します. 残念ながらおそらくあと1年はもたないと思われます. なお, 本セシウム原子時計直結型NTP stratum 1サーバに関する各種情報は, 近日中に<http://www.ohnolab.org/info/NTP/>に掲載する予定です.