

針生 泰典

曾和 将容

電気通信大学大学院 情報システム学研究科

1 はじめに

近年、情報端末の急速な普及と共に、情報家電といった新しい情報システムが提案されている。これらを支えているのがコンピュータ・ネットワークである。IT 革命と言われている現在、無人で 24 時間運用されている ATM のリモートからのメンテナンスやモバイル・エージェントシステムなどの普及に伴って、いっそうコンピュータ・ネットワークの重要性はましていく。

コンピュータ・ネットワークを支えているものに、オペレーティングシステムがある。現在の主流の OS において、ネットワーク・サービスは OS のその他のサービス「メモリ管理、ファイルシステム、スケジューラ、等」と同様に OS の提供するサービスの一部として実装されている。この構成では、あるサービスの障害の影響によって、ネットワーク・サービスが停止してしまう事がある。

今後、ネットワーク・サービスはますます重要性が増してくる。そこで、本稿ではネットワーク・サービスを強化する OS の構成法を提案する。

2 現状

現在、OS におけるネットワークサービスの提供方法にはいくつかのタイプがある。

2.1 モノリシック・カーネル

現在もっとも一般的なモノリシック・カーネルの場合、TCP/IP などのネットワー

ク・サービスはスタティックにカーネル内に実装されているか、ライブラリ形式で提供される。

2.2 マイクロ・カーネル

GNU HURD、Mach[1]のような、マイクロ・カーネルの場合、OS のパーソナリティを提供するサーバでは、そのサーバ内で、マルチサーバ構成の場合はネットワーク・サーバによってネットワーク・サービスを提供している。

2.3 ヴァーチャルマシン型 OS

JavaOS や Inferno[2]のようなヴァーチャルマシン上で走る OS はヴァーチャルマシンによってネットワーク・サービスが提供されている。

3 提案

本研究では今後ますます重要になってくるネットワーク・サービスの OS への依存度を下げることによって、ネットワークサービスを強化する。

ネットワーク・サービスと OS の分離

現在の OS 構成法ではメモリ管理やスケジューラといった OS 上のプロセスの障害がネットワーク・サービスの停止という影響を与えてしまう。したがって、その影響を受けないように保護する目的でネットワークサービスを OS から分離する。その概要を図 1 に示す。

このような構成をとれば、OS のネットワーク・サービスはそれ以外のサービスやプロセス障害からの影響を受けずに通信サービスを提供し続けることができる。

通信サービスが保たれていれば、外部からプロセスにシグナルを送る事やエージェントを送る等のコンピュータシステムのリモートメンテナンスを容易に実現で

きる。

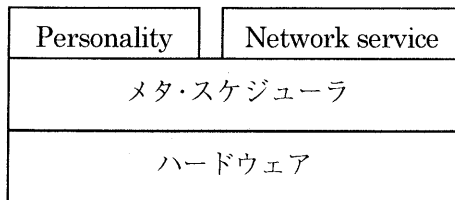


図.1 ネットワーク・サービスの分離

4 実験

4.1 MRSA の利用

インプリメントには、MRSA¹[3] (Moderate real-time system adapter) システムを使用した。

● MRSA の概要

- FreeBSD の lkm²を利用した、カーネルと対等に走行するカーネル外スレッドである。
- メタスケジューラによって Unix と *et* は交互に走行する。
- *et* は Unix のスケジューラの対象外になっており、20m 秒程度の周期性を持っている。
- メタスケジューラは CPU を横取りするので、*et* を使用してサーバのような無限ループの処理を記述することも可能である。

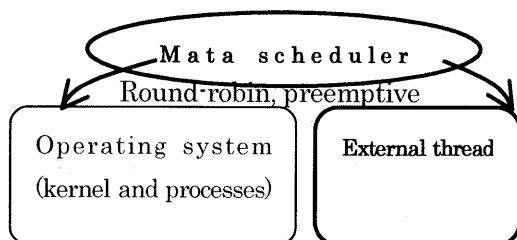


図.2 MRSA と *et* の概念図

4.2 実験

- MRSA を用いて図 3 に示す “echo サーバ” を構築した。
- FreeBSD のサーバを変更することで、

デーモンやユーザプロセスに障害が生じた場合でもその影響を受けない強化されたネットワーク・サービスが実現できた。

- これによって FreeBSD へのリモートからの操作において、ネットワークが原理的に強化された。ただし、MRSA を利用した実装では『カーネルが落ちない』という制限条件が付いている。

5 まとめ

- コンピュータ・ネットワークを強化するために、ネットワークサービスを OS から分離する構成法を提案した。
- MRSA を用いて “echo” サーバを構築し、制限付きではあるが、ネットワークが強化された環境を構築することができた。

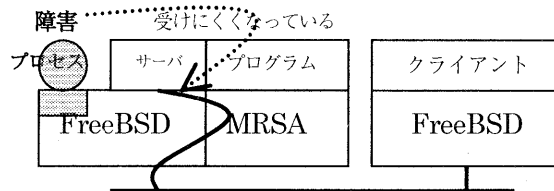


図.3 構築したシステム

6 おわりに

今後はより、OS への依存度をより下げするために、MRSA を改良し、カーネル切り替えを実現できる機構について検討する。

参考文献

- [1] Richard Rashid : Unix as Application Program, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, pittsburgh, Pennsylvania
- [2] Dennis Ritchie : Inferno のインパクト, Bit, Vol30, No2
- [3] 多田好克、中村嘉志 : MRSA : Unix 上の中粒度実時間処理系, 信学技法, CPSY99-123, pp.1-8 (2000年3月)

¹電気通信大学大学院情報システム学研究科、多田好克助教授が開発されたシステムである。

² Loadable kernel module