

3U-6

UNIXワークステーションにおける
ネットワークファイルシステム

中村 ゆかり 伊藤 敏美 長友 典昭
(株) 東芝 青柳工場

1. はじめに

LANの普及、ワークステーションの高性能化に伴い、ネットワークリソースの有効利用が必要とされている。著者らは、LAN上でのUNIXワークステーション相互間のファイル共有を目的としたソフトウェアを開発したので報告する。

ネットワークファイルシステム(以下NFS)は、UNIXワークステーション間でファイルを共有するためのソフトウェアシステムである。

本システムは、機能的には次に示す2つに分けられる。各マシンには、両機能が同時に存在する必要はなく、片方の機能のみの専用機であってもよい。

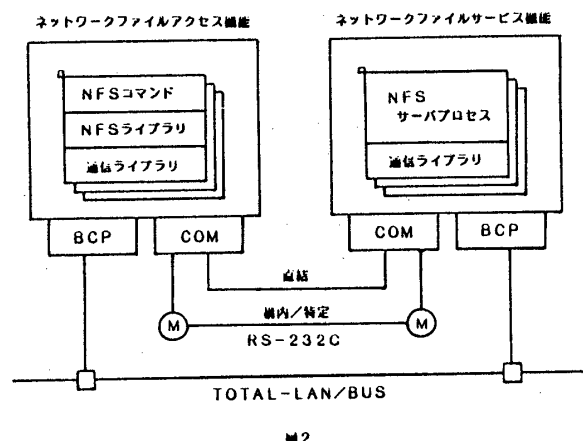
1) ネットワークファイルアクセス機能(NFA機能)

リモートシステム内のファイルに対してアクセス要求を行うための機能である。本機能は、NFSライブラリ及びこれを使用して作成された一連のコマンド群NFSコマンドによって実現される。

2) ネットワークファイルサービス機能(NFS機能)

自システム内のファイルに対するリモートシステムからのアクセス要求を受け入れる機能である。本機能は、NFSサーバプロセスによって実現される。

NFSは原則としてメディアや通信プロトコルとは独立している。従って、これらの機能を用いてファイル転送やファイルアクセスを行う際、その都度回線の種類や通信プロトコルを意識する必要はない。また本システムは、図1のようにRS-232C接続でも動作可能であるが、LAN接続が基本である。



*UNIXはAT&Tが開発しライセンスしているOSです。

2. システム構成

本システムの構成を図2に示す。ファイルへのアクセス要求を受けてからの流れは、図中の矢印の通りである。

NFSライブラリ関数は、まず要求のあったファイルがどのシステム上に存在するかをファイル名により識別する。ファイルがローカルシステム上にあれば直接ファイルにアクセスする。またリモートシステム上にある場合は、通信ライブラリを介して、相手システムのNFSサーバプロセスに対してアクセス要求を出す。要求を受けたサーバプロセスは、要求されたファイルにアクセスして応答を返す。

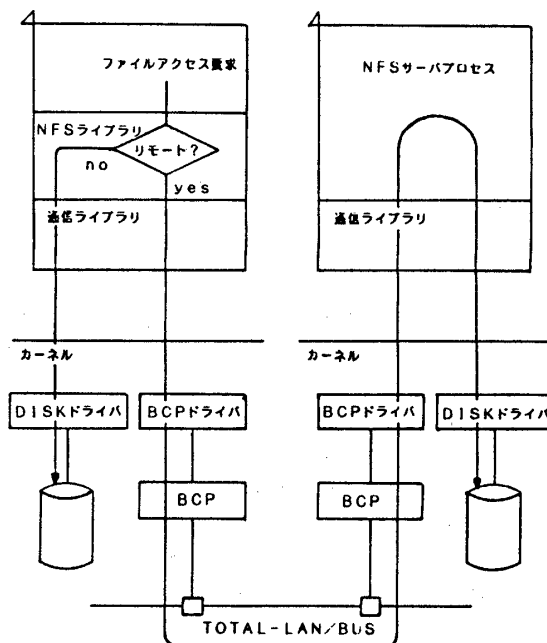


図1

次に本システムの構成要素について説明する。

1) NFSコマンド

NFSコマンドは、システム間のファイル転送やローカル及びリモートシステム上のファイルの操作(作成/削除、モードの変更など)を行う基本的なコマンドである。これらのコマンドは、NFSライブラリを使用して作成されており、NFA機能を実現している。

指定形式は、UNIXの基本コマンドとほぼ同一形式である。また指定ファイルには、ローカルファイルとリモート

トファイルを混在させて指定することも可能である。

(例)

ファイル名が f1, f2, f3 である3つのファイルを連結する。ただし、f1 と f3 はローカルシステム上、f2 はシステム名が s1 というリモートシステム上に存在するものとする。

```
$ ncat f1 s1:f2 f3
```

上記のように指定すると、3つのファイルが連結され、ローカルシステムの標準出力に出力される。

2) NFSライブラリ

ユーザプログラムに結合してファイルアクセスを行うための基本的なC言語ライブラリ関数であり、NFS機能を実現している。

本ライブラリ中の関数は、拡張されたファイル名によって、そのファイルがネットワーク上のどのシステム上に存在するのかを識別する。指定されたファイルがローカルシステム上にあればシステムコールにより直接ファイルにアクセスする。またリモートシステム上にある場合は、通信ライブラリを介して相手システム内のNFSサーバプロセスに対してファイルアクセス要求(コマンド)を送信し、その応答(レスポンス)を受ける。

本ライブラリとNFSサーバプロセスとのコマンド/レスポンスのやりとりが、NFSの中心となるNFSプロトコルである。

3) 通信ライブラリ

通信ライブラリは、下位プロトコルやメディアの違いによる処理の違いを吸収するためのライブラリである。従って、本ライブラリを使用することにより、上位アプリケーションは原則として通信メディアとは独立となる。

本ライブラリ中の各関数は、与えられたシステム名にしたがって、接続すべきシステムへの各種情報の検索、接続/切断処理、データの送受信を行っている。

4) NFSサーバプロセス

NFSサーバプロセスは、NFS機能を実現するためのプロセスである。通信ライブラリを介して渡されたNFSライブラリからのコマンドを受け取り、指定されたファイルにアクセスする。結果は、レスポンスとしてコマンドの送り主へ返す。

本プロセスは、NFSライブラリと対でNFSプロトコルを実現しており、NFSを使用する際には、相手システム側で起動されている必要がある。一端起動されたプロセスはスリープ状態になり、コマンドが来ると動作を開始する。このとき本プロセスは、要求されたログイン名のユーザ識別番号の下で動作する。

3. リモートシステムへの接続情報

リモートシステムに接続する際には、そのための情報を得ることが必要である。NFSでは、拡張されたファイル名によってシステムを識別し、このシステム名により各種情報を検索することでこれを実現している。

1) 拡張ファイル名

NFSでは、指定されたファイルがネットワーク上のど

のシステム内に存在するかという識別をファイル名によって行う。このファイル名を拡張ファイル名と呼び、次のような形をとる。

システム名:ファイル名

ここでのシステム名とは、ネットワーク上の各システムに付けられた名前であり、環境定義ファイルに登録されていなければならない。またファイル名とは、各システム内でのファイル名のことである。

NFSにおいては、ファイル名といえば原則としてこの拡張ファイル名を指す。ただし、ローカルシステム上のファイルに限り"システム名:"を省略することもできる。

2) 環境定義ファイル

環境定義ファイルとは、ネットワーク上の接続可能な各システムに関する通信環境情報を、あらかじめ登録しておくためのファイルである。またこのファイルは、各マシンごとに作成しておく必要がある。

NFSでは、次にあげる3つのファイルを使用する。

・システム名データベースファイル

接続可能なリモートシステムの名前やネットワークアドレス等の接続情報を登録しておくファイル。

・回線データベースファイル

使用可能な回線デバイスのタイプや名前、通信速度などを登録しておくファイル。

・パスワードファイル

各リモートシステムに対するログイン名やパスワードを登録しておくファイル。

ただし、このパスワードファイルに登録する相手システムのログイン名及びパスワードは、ローカルシステムと同じである必要はない。従って、ログイン名やパスワードは他システムと関係なく自由に設定することができ、各マシン毎の独立したユーザ管理が可能である。

4. まとめ

本稿では、UNIXワークステーションのネットワークファイルシステムについて報告した。このシステムにより、ネットワーク上のワークステーション内にあるファイルの共有が可能となった。またFTAM機能がライブラリ関数として実現されているため、使用方法は容易で移植性も高いと考えられる。

しかし、本システムは、コマンド/ライブラリレベルでの実現であるので、すべてのアプリケーションがネットワーク上でそのまま動作するところまでは至らない。従って、今後はシステムコールレベルでのNFSの実現を考える必要があると思われる。

(参考文献)

- [1] 島谷, 生平, 嶋本: "UNIXワークステーションにおけるTOTAL-LAN 接続方式とその性能"
情報処理学会第33回全国大会論文集, 4U-9, 1986
- [2] 唐住, 伊藤, 長友: "UNIXワークステーションにおけるネットワークターミナルシステム"
情報処理学会第33回全国大会論文集, 4U-10, 1986