

ファイル名の仮想化の概念とその応用について¹

4B-3

王 健 井門俊治 埼玉大学
 橋川伸吾 加来正明 坂本喜則 富士通株式会社
 崎山 徹 渡辺典孝 株式会社数理技研

従来、ファイル名によるファイルへのアクセスは、アクセスを行う利用者を区別して、異なるファイル内容を提供することはなかった。本研究では、ファイルに総称ファイルとバージョンファイルという概念を導入し、ファイル名とファイルの実体を分離することについて述べる。さらに、その応用として百台を越える CPU より構成される分散/並列システムを構築し、その成果及び今後の課題についても述べる。

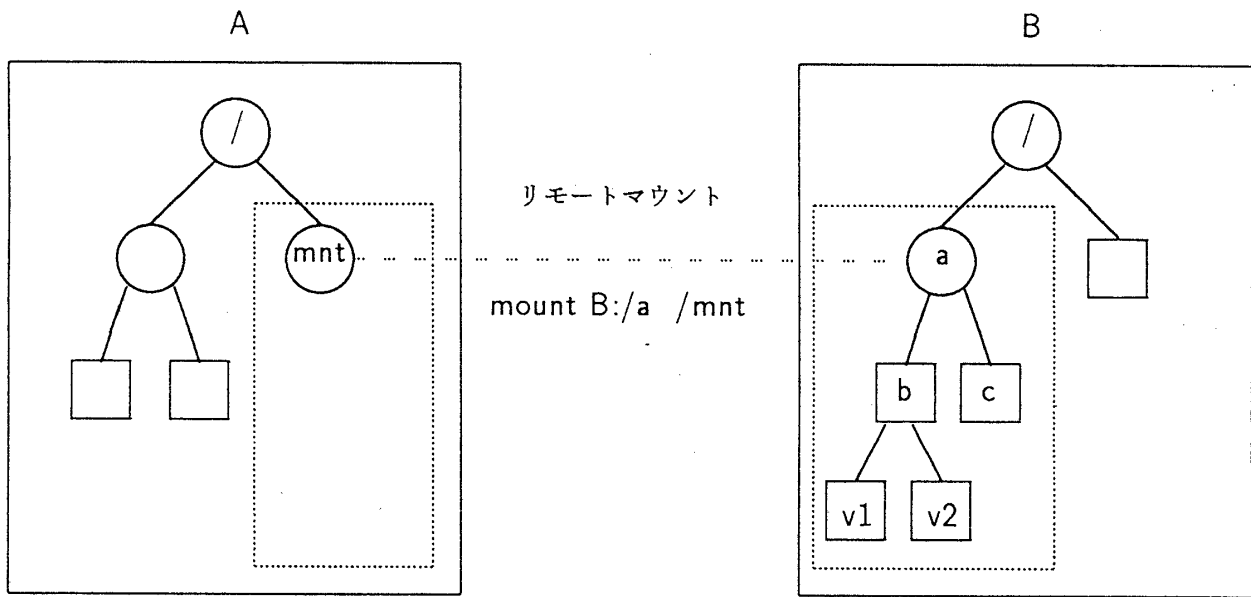


図1：総称ファイルとバージョンファイルによるファイル名の仮想化

図1に、分散化ファイルシステムにおける、総称ファイルとバージョンファイルの例を示す。

ファイル b は総称ファイルであり、b にマシン A がアクセスすると、実際には v1 というバージョンファイルにアクセスすることになる。同様に、b にマシン B がアクセスすると、v2 というバージョンファイルへのアクセスになる。つまり、b というファイルの実体は、マシンによって変わる。b を総称ファイルにしない時には (ファイル c の場合)、A と B いずれがアクセスしても、まったく同じファイルへのアクセスになる。それはいままでのファイルの扱い方である。

総称ファイルは単なる名前を表記しており、実体となるバージョンファイルはユーザが自由に指定できる。例えば、図に v1 というファイルがマシン B 上にあってもよいし、さらに別のマシン上にあって

¹The Concept and Applications of Generic File and Version File

Wang Jian

University of Saitama

〒338 Shimoookubo 255, Urawa, Japan

も構わない。マシン B は、論理的なファイル名 b (総称ファイル) だけを提供している。

総称ファイルとバージョンファイルという概念を用いて、140 台程度の CPU により構成された並列コンピュータのファイルシステムを構築し、この方式がシステムの管理にも、資源の共有にも、効率的かつ有効であることが確認された。

このシステムは他のシステムと比べ、いくつかの違った特徴を備えている。

1. サーバマシンと同一ディスクパーティションで ディスクレス・マシンをサポートでき、ハード資源の無駄が少ない。

既存の分散システムでは、サーバマシンのルートファイルシステム ディスクパーティション が要求されることが多い。仮に、一つのディスクパーティションが 50 MB とすると、140 台のクライアントマシンをサポートするのに 7 GB の ディスク容量が要求され、資源の無駄が多い。

2. システムの資源の共有は最大限まで利用できる。

既存の分散システムでは、共有できない部分がある。例えば、UNIX において、” /etc ” というディレクトリは ローカルシステムのみ更新権を持っている。総称ファイルを用いれば、ルートファイルシステムまでマウントすることが可能である。マシンの違いを表すファイルは、総称ファイルで吸収するようにして、バージョンファイルで、各マシンの特定機能を細かく制御することが可能になる。

3. システム管理及びアプリケーションに論理的な計算機資源 を提供することが可能となる。

多くのシステム管理ツールやアプリケーションは、ウェルノウン (wellknown) ファイル名を使うことが多い。例えば、UNIX において、” /var/adm/messages ” というファイル名を直接使いながら、システムのログ情報を記録するルーチンがある。 ” /var ” を透過的に 各マシンに提供する場合、既存のシステムでは、正しいログ情報が 取れないことを我慢するか、各マシンにツールを持たせることを余儀なくされるかのいずれかである。

4. システム管理が容易である。

いろいろの面での便利さをもたらす。その一つは、140 個にもものぼる 可能性があるルートファイルシステムの管理は、ただ一つになった。

総称ファイルとバージョンファイルの実現については、UNIX においてインプリメントされ、しかもいままでの UNIX が提供しているファイルアクセスインタフェースが変更されることはない。また、ネットワーク透過性も失われることはない。

いままで、ファイルについての研究は、システム資源の抽象化にすぎず、分散システムにおいてもファイルとそのファイルが所属しているマシンの分離 (いわば、透過性) がなされたことに留まって、論理的なファイル名とその実体の分離はなかったように見える。総称ファイルとバージョンファイルの概念の確立によって、分散化ファイルシステム及び並列システムの構築に役立つと思われる。