

## 2W-10

## CoupleFS の名前管理機構

仁科 雅子\* 伊波 通晴\* 須堯 一志\*\* 古賀 洋一郎\* 三上 理\*

\* 日本電気(株), \*\* 日本電気技術情報システム開発(株)

## 1 はじめに

CoupleFS は、アプリケーションに異機種コンピュータのリモートファイルをローカルファイルと同様にアクセスさせることを可能にする分散ファイルシステムである[2]. CoupleFS は、ファイルアクセス機構と名前管理機構により構成される。

UNIX オペレーティングシステムを基盤とするネットワーク環境では、NFS 等の分散ファイルシステムが利用されている。しかし、既存の多くの分散ファイルシステムは同機種間でのファイル共有に重点を置いており、異機種間でのファイル共有は考慮されていない。このため、異機種間でファイルを共有する時に以下のような問題がある。

1. 各リモートファイルシステム毎にファイルアクセスの手段が異なる。
2. リモートコンピュータとローカルコンピュータで、名前の形式が異なるため、ローカルコンピュータの名前空間にファイルをマッピングすることができない。
3. リモートコンピュータとローカルコンピュータで、ファイルの属性の形式が異なるため、ローカルコンピュータと同じ形式で属性を参照させることができない。

本報告では、2と3を解決する名前管理機構について述べる。

## 2 システム概要

名前管理機構のシステム構成を図1に示す。名前管理機構は、アクセスインタフェース、仮想ファイル情報管理機能、名前変換機能及び属性変換機能により構成される。

名前管理機構は、名前変換機能によって前章の問題点2を、属性変換機能によって問題点3を解決する。

名前管理機構によって管理されるファイルを仮想ファイルと呼ぶ。仮想ファイル名は、アプリケーションがリモートファイルをアクセスできるようにローカルコンピュータ内で用いる名前である。

名前管理機構は、複数の独立した名前空間を構築し、構築された名前空間は、仮想ファイルシステムと呼ばれる。

## a Name Service of CoupleFS

Masako NISHINA\*, Michiharu IHA\*, Kazushi SUGYOU\*\*, Youichirou KOGA\* and Osamu MIKAMI\*

\*NEC Corporation

\*\*NEC Scientific Information System Development Ltd.

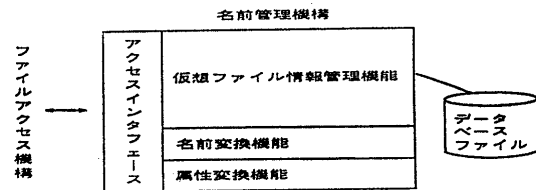


図1: 名前管理機構の機能構成

## 2.1 仮想ファイル情報管理機能

仮想ファイル情報管理機能は、仮想ファイル名、リモートファイル名及び属性から成る仮想ファイル情報をデータベースファイルに保存して、名前空間を構成する。データベースファイルは、各仮想ファイルシステム毎に作成される。データベースファイルから仮想ファイル情報が検索される際には、仮想ファイル名またはリモートファイル名を用いて一意に検索される。

## 2.2 名前変換機能 [1]

ファイル名の形式、例えば使用できる文字、パス名要素の区切り文字、拡張子及びファイル名の長さの制限等は、オペレーティングシステムによって異なる。名前変換機能は、このようなリモートコンピュータとローカルコンピュータの名前の形式の違いを吸収する。

仮想ファイル情報として、仮想ファイル名とリモートファイル名の両方が必要である。名前変換機能は、仮想ファイル名が指定された場合にはリモートファイル名を、リモートファイル名が指定された場合には仮想ファイル名を自動的に作成する。

名前変換は、各仮想ファイルシステム毎に用意した変換定義ファイルに従って行なわれる。

図2は、コンピュータAからコンピュータBへのファイル名の変換を示している。(1)ではコンピュータAにおける文字'a'がコンピュータBにおいては文字'A'に変換されている。コンピュータBで小文字'a'が使用できないような場合にこのような変換を行なう。(2)はパス名構成要素の区切り文字が違う場合の変換を示している。コンピュータAにおける '/' がコンピュータBでは '(' と ')' に変換されている。長さの制限が異なる場合には、(3)のようにファイル名の長さが調整される。

	コンピュータA		コンピュータB
(1) 文字	a	→	A
(2) シンタックス	/ABC/DEF	→	ABC(DEF)
(3) 長さ	ABCDEFGHIJKLMNO	→	ABCDEFGHI

図 2: 名前変換の例

### 2.3 属性変換機能

属性とは、ファイルの所有者や、パーミッション、最終編集時刻等であり、コンピュータの機種によりサポートされる属性の種類や意味が異なる。

属性変換機能は、リモートコンピュータとローカルコンピュータの属性の形式の違いを吸収する。

図 3 は、パーミッションが所有者に対してしか定義されないような機種の属性が与えられた時にパーミッションを UNIX 形式に変換する場合の例である。この例の場合、コンピュータ A で所有者に対して許可されているアクセス権が、UNIX 上ではグループやその他のユーザに対しても認められている。

コンピュータ A		UNIX
rwx	→	-rwxrwxrwx
rw	→	-rw-rw-rw-
r	→	-r--r--

図 3: パーミッションの変換

### 2.4 アクセスインタフェース

アクセスインタフェースは、RPC を通してファイルアクセス機構に対してサービスを提供する。アクセスインタフェースにより、複数のファイルアクセス機構は名前管理機構が構築する UNIX 形式に統一された名前空間を見ることができる。

ファイルアクセス機構は、リモートコンピュータの機種やファイルシステムに関係なくローカルファイルと同じ形式の名前で仮想ファイルを名前管理機構に登録することができる。

また、ファイルアクセス機構を介してアプリケーションがローカルファイルと同じ操作で属性の取り出しや設定を行なうことができる。

## 3 名前管理機構の動作

仮想ファイルを作成すると、名前変換機能によりリモートファイル名が作成され、仮想ファイル情報管理機能によ

りその他の情報と共にデータベースファイルに登録される。

また、リモートコンピュータ上で作成されたリモートファイルが名前が指定された時に、仮想ファイル情報管理機能によりそのリモートファイル名が検索される。指定のリモートファイルが未登録であった場合には、名前変換機能により仮想ファイル名が作成される。

属性設定処理を行なう時、UNIX 形式の属性が指定された場合には、仮想ファイル情報管理機能によりそれを登録する。また、リモートファイル形式の属性が指定された場合には、属性変換機能により属性を UNIX 形式に変換し、データベースファイルに登録する。

## 4 終わりに

本機構の特徴を以下に記す。

- 名前変換及び属性変換が自動で行なわれるため、機種によるファイル名の形式の違いに対応する必要がない。また、名前変換の方法を変換定義ファイルに記述することによって定義することができるため、種々のコンピュータに対してそのファイルの名前空間を構築することができる。このため新しい機種をサポートする際に名前管理機構を再コンパイルする必要がない。
- 複数のファイルアクセス機構からアクセス可能であるため、LAN 内で統一された名前空間を保持することができる。
- ファイルシステム毎に独立した名前空間を保持するので、必要なファイルシステムのみを選択的に利用することができる。

本機構には、以下のような問題があり、これらを解決することが今後の課題である。

- 属性変換は、オペレーティングシステムのタイプによって判断し、ユーザによる設定を許していない。
- リモートファイルの所有者やグループを変換する際に、それらが定義されていない場合や、ローカルコンピュータ上で定義されているものとの対応が困難な場合があるため、属性変換が完全には行なわれていない。

#### [参考文献]

- [1] 仁科, 須堯, 三上:  
「異種コンピュータ間のファイルアクセス機構の開発」  
情報処理学会 第 44 回 全国大会 講演論文集 (1) pp.227-228  
(1992. 3.)
- [2] 伊波, 須堯, 古賀, 三上, 仁科:  
「異機種分散ファイルシステム - CoupleFS - の設計」  
情報処理学会 第 45 回 全国大会 講演論文集 記載予定