

ディレクトリ情報トリー制御方式の検討

3R-8

藤原 進 福村 好美 武藤 信夫 山本 康二

NTT情報通信網研究所

1. まえがき

電話、FAX、パソコン通信等電子通信の普及・発展に伴い、通信に関する各種情報を体系的に管理、運用できるシステムの必要性が高まっている。[1] ディレクトリシステムは、通信に関わる情報を共通の構成法、アクセス法で提供することを目的としたシステムであり、そのサービスとプロトコルの国際標準が、X.500シリーズとして1988年にCCITTにより勧告され[2]、国内外で研究開発が進められている。[3][4][5] NTTの提供する104番号案内サービスも今後の通信の国際化、通信網の多様化・複雑化に伴い、X.500ディレクトリシステムの適用が期待されており、当研究所ではディレクトリシステムの実装技術や運用技術の研究を進めている。[6] 本稿では、ディレクトリ実現に必要な情報を、名前の階層構造に関する情報と属性情報に分類し、それらの管理方式について検討した。

2. 情報格納モデル

X.500で規定されるディレクトリ情報ベース(DIB)は図1に示すように階層構造を持つエントリの集合から構成され、各エントリは複数の値を保持可能な属性の集合からなる。エントリはDIB内で一意な識別名(DN: Distinguished Name)で識別される。この識別名は親の識別名に自分の相対識別名(RDN: Relative Distinguished Name)を付け加えるという階層構造を持つ。この名前の階層構造をトリーで表現したものをディレクトリ情報トリー(DIT)と呼ぶ。あるエントリは識別名に加え、別の名前(例ではNTT)で参照できる別名機能がある。

3. DIT制御方式

3.1 前提

DIBに対するアクセスは、(a)識別名からDIT上のエントリを特定する処理と(b)該当エントリの属性情報の参照/更新の2つに大別できる。2つの処理に対応して、DIBを実現するために保持すべき情報は、エントリ間の上下関係及び識別名に関するトリー情報と各エントリの属性情報がある。本検討では、後者の属性情報の管理にRDBMSを適用して、データ更新に伴うトランザクション管理やデータベース障害処理等の属性情報管理に必要な機能を実現するアプローチをとっている。

3.2 方式案

トリー情報の保持方法の観点から、以下の3案について考察する。

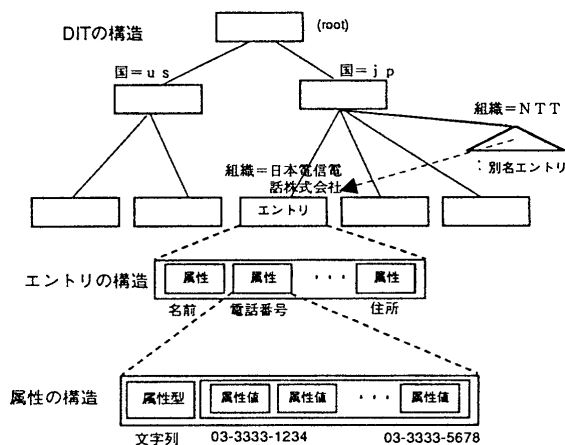


図1 ディレクトリの情報格納モデル

案1 分離方式

トリー情報を管理するDIT管理部と属性情報を管理する属性管理部に分離する方式。DIT管理部と属性管理部間の情報の対応は、各エントリにシステム内でユニークなID(エントリID)を持たせて対応づける。

案2 統合方式

トリー情報と属性情報をRDBMSで一括管理する方式。あるエントリに対応するレコード内にトリー情報と属性情報を同時に保持する。なお、トリー情報と属性情報をテーブル分割して管理する方式が[3]で提案されている。

案3 多重方式

案1と同様に、DIT管理部と属性管理部とを分離し、さらに属性管理部にもトリー情報を多重に保持する方式。案1同様、エントリIDを導入する。

表1に方式概要およびディレクトリに対する操作からみた比較を示す。案1および案3の特徴は、トリー情報を分離することにより、Listオペレーション(子エントリのRDN一覧要求)等のDITに関連する処理についてはRDBMSではなく専用のモジュールで高速処理可能となる点である。特に、案1は、名前の階層構造の変更が属性管理部に影響を与えずに実行できるという柔軟性を持つ。

エン트리検索は、指定したエン트리(ベースDN)をルートとするサブトリを検索対象範囲とする条件(サブトリ条件)と属性値に対する一致や大小比較等の条件(属性値条件)の2つから構成される。案1では、サブトリ条件をDIT管理部が、属性値条件は属性管理部がそれぞれ判定し、両者の交わりをとるというオーバーヘッドがある。案2は、情報を全て同一テーブルに保持することにより、検索については最も有利な方式である。案3は、ベースDNをDIT管理部でルートからベースエン트리までのエン트리ID列に変換し、属性管理部でエン트리IDと属性値条件から検索を実行する方式である。

RDN変更等のDIT構造の更新の点からみると、案1が最も柔軟性に優れている。案2はRDN情報に関して冗長となるため、DIT構造の更新に対しては処理量が増加する。案3は、属性管理部で保持するトリ情報にRDNではなくエン트리IDとして仮想化することにより、RDN変更に対する柔軟性を確保している。

各案の適用領域としては、案1はDIT構造の更新頻度が比較的高い場合に有効であり、情報の格納効率の面でも優れている。その際、エン트리検索をいかに高速化するかが課題となる。案2は逆に、DIT構造の更新頻度が少なく、検索性能を優先する場合に適している。案3は、案1、2の中間解と位置付けられる。なお、案2、3については、トリ情報をテーブル上に保持するため、DITの深さに制限を設ける等の措置が必要となる。

4. あとがき

ディレクトリを実現するために保持すべき情報をエン트리間の上下関係及び名前に関するトリ情報と各エントリの属性情報に分類し、両者の格納管理方式について、分離、統合、あるいは多重管理する方式について比較した。今後、処理量や格納効率等の定量評価を実施するとともに、機能面では、別名の展開先も検索する場合やシステム間接続も考慮して評価を進める。

参考文献

- [1] E. Mackintosh, P.Tan: X.500 and the Electronic Directory: the Business Opportunity, Ovum Ltd, 1991.
- [2] CCITT勧告X.500シリーズ, 1988.
- [3] 西山 他: リレーショナル型データベースを用いたOSIディレクトリ情報ベース(DIB)の実現と評価、第42回情報処理学会マルチメディアと分散処理研究会、89-MDP-42-12 1989.
- [4] 中川 他: OSIディレクトリシステムにおけるDIB(ディレクトリ情報ベース)のオブジェクト指向アプローチによる実現、情報処理学会論文誌、Vol.32 No.3、1991.
- [5] C. Amos: Corporate Directory Systems, British Telecommunications Engineering, Vol.9, Jan. 1991.
- [6] 藤原 他: 番号案内用ディレクトリシステムの開発、NTT R&D Vol. 41 No. 8、1992.

表1 DIT情報管理方式の比較

	案1 分離方式		案2 統合方式	案3 多重方式	
方式概要	トリー情報を管理するDIT管理部とエントリの属性情報を管理する属性管理部に分離 		トリー情報と属性情報を一括管理 	案1分離方式で、属性管理部もトリー情報(EIDリスト)を多重に保持 	
	DIT管理	属性管理		DIT管理	属性管理
子エン트리名一覧	DN→子RDN一覧		DN→子RDN一覧	DN→子RDN一覧	
エン트리読出し	DN→EID	EID→属性情報	DN→属性情報	DN→EID	EID→属性情報
エン트리検索	ベースDN→EID ベースEID→検索範囲のEID集合 両者の交わり集合	属性条件→該当エントリのEID集合	ベースDN+属性条件→該当エントリの属性情報	ベースDN→ルートからベースまでのEIDリスト	EIDリスト+属性条件→該当エントリの属性情報
エン트리追加/削除	エン트리追加/削除	エン트리追加/削除	エン트리追加/削除	エン트리追加/削除	エン트리追加/削除
エン트리変更		属性変更	属性変更		属性変更
RDN変更	RDN変更	RDNの属性値変更	配下の全エントリのRDN変更	RDN変更	RDNの属性値変更
サブトリ移動	親子リンク付替え		配下の全エントリの名前変更	親子リンク付替え	配下の全エントリのEID変更
情報格納効率	情報の二重管理がない		RDN情報が冗長	EID情報が冗長	