

# ディレクトリサービスにおける分散環境構築の一方式

3T-6

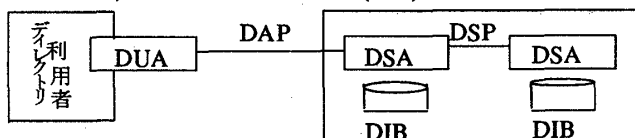
時庭康久†, 佐々木修二†, 村田真人†, 樋口謙一†, 坂田真人†  
(株)高度通信システム研究所† 東北大学‡

## 1.はじめに

通信網の広域化・複雑化により、ネットワーク資源の管理方法が問題になってきた。現在、ISO/CCITTでは、OSIの応用サービスの中にネットワークの運用管理を行うため重要となるディレクトリサービス(DS)[1][2]を標準化している。DSは、ネットワークシステムの物理的な構成とは独立した名前により通信相手の通信手段に関する情報や物理的な位置等を提供するものである。DSにはこれらの情報を、1箇所に集中して管理するもの(集中型)と分散して管理するもの(分散型)がある。我々は、分散型DSを実現するにあたり問題となる分散環境の構築、維持、管理方法について検討したので報告する。

## 2.DSの概要

DSは、以下の構成から成る(図1)。



- (1)DUA(Directory User Agent):ディレクトリ情報をアクセスする応用プロセス
- (2)DSA(Directory Service Agent):ディレクトリの一部分となり、ディレクトリを提供する応用プロセス
- (3)DIB(Directory Information Base):サービスとしてディレクトリ情報を提供するデータベース

図1.ディレクトリシステムの機能構成



図2.DITの構造

DIB内の情報は、木構造をしたDIT(Directory Information Tree)として表現された世界規模の1つの木構造である(図2)。DITの各節と葉は、エン트리と呼ばれ、エントリは、国、組織、人間を表す。図2に示すように、分散型DSでは、DSAは、DITの一部分のエントリを維持している。エントリは、オブジェクトに関する属性の集合によって構成される。属性は、属性型と属性値からなる。エントリは、オブジェクトを識別するため3種類の名前を持っている。

識別名: DIT内で一意にオブジェクトを識別する名前。

根からの相対識別名の並びで表現される。

相対識別名: 一組の属性型と属性値によって表される。

A method of construction on distributed Directory Service  
Yasuhisa TOKINIWA†, Shuji SASAKI†, Makoto MURATA†,  
Ken'ichi HIGUCHI†, Masato SAKATA‡

†Advanced Intelligent Communication System Laboratories,  
‡Tohoku University

別名: 同一エントリを別の識別名で識別できる。  
各DSAは、他のDSAが保持しているエントリについての以下の5つの知識参照情報を保持し、この情報に従いDSA間でDUAからの問い合わせを連鎖する。

内部参照情報: DSA内部で保持しているエントリに対応する相対識別名とエントリへの内部ポインタ。

下位参照情報: DSAが保持しているエントリの一段下の(他のDSAが保持している)エントリの相対識別名とそれに対する管理責任を持つDSAへのアクセス点。

但し、管理責任を持つDSAとは、エントリの識別名(相対識別名の並び)とそのエントリを保持しているDSAへのアクセス点の情報を保有しているDSA。

上位参照情報: DSAが保持しているエントリの一段上のエントリを保持しているDSAへのアクセス点。

不特定下位参照情報: 下位のエントリを保持している他のDSAへのアクセス点。この参照は、オプション。

クロス参照情報: 他のDSAが保持しているエントリに対する識別名とエントリに対する管理責任を持つDSAへのアクセス点。この参照は、オプション。

## 3.分散環境構築方法

各DSAは、自分の管理責任を自分自身が保有しているものとして検討する。分散環境構築方法に必要な機能を示す。

(1)2つのディレクトリの結合と分離の機能(図3)

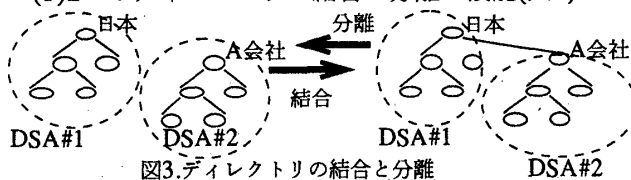


図3.ディレクトリの結合と分離

(2)DSAが保持しているDIT(エントリ)を他のDSAへ移動する機能(図4)この場合、DUAから見えるDITの論理構成には、変化を生じてはならない。

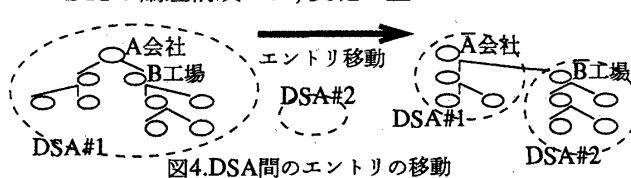


図4.DSA間のエントリの移動

上記(1)の場合、上位参照情報と下位参照情報をDSAに設定すればよいので、我々は、複雑な手順の(2)についての検討を行なう。構築方法検討の方針を述べる。

- ・現規格内のDSの機能をできるだけ利用して、S/W開発の負荷の軽減をする。
- ・集中型から分散型への移行をしやすくする。
- ・システム変更による負荷の軽減(自動化)をする。

### 3.1 構築方法

#### 3.1.1 言葉の定義

我々独自の言葉の定義をする。

参照関係と参照無関係: 2つのDSA間に、上位参照と下位参照により関連がある時、2つのDSAは、参照関

係にある。参照関係にない時は、参照無関係にある。

**DSA木**：DITを構成するエントリを保持している

DSAの関係(上下関係)を示す概念。

**参照変更指示DUA**：DSAに対し知識参照変更の指示をするDUA

**DI部分木**：DITにおいて、あるエントリから始まってそのエントリの下位のエントリの全部。

**DI部分集合**：DI部分木のうち、その中のある(複数の)DI部分木を取り除いた集合。(DI部分木を含む)

### 3.1.2 検討対照のモデル

各DSAに指示を出し手順全体の実行を管理するのは、参照変更指示DUAである。移動するDI部分集合の一段下のエントリが、移動元のDSAまたは、移動先のDSAに存在するならば、容易にそのDI部分集合を移動できないので、検討の範囲外とする。あるDSA木のある状態からDI部分集合の移動を行い、別の状態にすることを事象変更と定義する。事象変更を変更手続きの組み合わせで表現する。

### 3.1.3 構築方法の概要

構築方法は、DSA木を構成するDSAを関係付ける上位参照情報、下位参照情報を、それぞれエントリの情報として取り込む方法である。DSAは、上位参照情報を(DSAが保持している)最上位のエントリの属性として保有する。下位参照情報は、それぞれの参照情報をエントリとしてDITに登録し、さらに各下位参照エントリに關係する上位のエントリに、属性値が各参照エントリの名前である知識参照属性を登録する。

**上位参照属性**：上位DSAへのアクセス点

- ・DSAが保持する最上位のエントリの識別名

**下位参照エントリの属性**：下位参照エントリのエントリ名

- ・一段下のエントリの相対識別名

- ・一段下のDSAへのアクセス点

**知識参照属性**：エントリの一段下にある下位参照エントリ名

上位参照属性と下位参照エントリ情報の追加、削除、変更は、ディレクトリサービスの機能(エントリの追加、削除、変更、相対識別名変更)を用いる。下位参照エントリが存在する時のみ、DSAは、独自に上位エントリの属性に知識参照属性を追加処理し維持する。

DSAが、エントリの一段下のエントリを他のDSAが保持しているかどうかの判断について、エントリを保持しているDSA内に、そのエントリの一段下に下位参照エントリが存在するかどうかにより判断する。

### 3.1.4 変更手続き

参照変更指示DUAは変更手続きでDSAに指示を出す

(1)CP[E, D#1, D#2]...DI部分集合複写手続き

DSA(D#1)が保持しているDI部分集合(E)をDSA(D#2)に複製(コピー)する。

参照変更指示DUAは、複製するDI部分集合の下位に存在する下位参照エントリをエントリ読み出しによりDUA内部に記憶する。同様に、上位参照属性もDUA内部に記憶する。これらの情報は後で実行するRSET, RCUTで使用する。以下に、手順を示す。

- ・D#1が保持しているDI部分集合の頂上(最上位)のエントリから読み出し(READ)操作を行い、エントリ追加(ADD ENTRY)によりD#2に複製する。

- ・上記の動作を繰り返し、DI部分集合を複製する。

(2)RM[E, D#1]...削除手続き

DSA(D#1)が保持しているDI部分集合(E)を削除する。手順を以下に示す。

- ・D#1内の削除するDI部分集合の葉エントリから順次、エントリ削除(REMOVE ENTRY)操作によりDI部分集合を削除する。

(3)RSET[D#1, D#2]...参照関係設定手続き

上位DSA(D#1)と下位DSA(D#2)を参照関係にする。手順を以下に示す。

- ・上位DSA(D#1)に下位参照エントリを、エントリ追加(ADD ENTRY)により追加させる。

- ・下位DSA(D#2)に上位参照属性をエントリ変更(MODIFY ENTRY)により追加させる。

(4)RCUT[D#1, D#2]...参照無関係手続き

上位DSA(D#1)と下位DSA(D#2)を参照無関係にする。以下に手順を示す。

- ・下位DSA(D#2)が保有する上位参照属性をエントリ変更(MODIFY ENTRY)により削除する。

- ・上位DSA(D#1)が保有する下位参照エントリをエントリ削除(REMOVE ENTRY)により削除する。

### 3.2 変更手続きの例

事象変更は、どのDSAが移動するDI部分集合の上位のエントリを保持しているかにより、以下の3種類に分類できる。・移動先のDSAが保持している場合  
・移動元のDSAが保持している場合  
・上記以外のDSAが保持している場合(図5)

事象変更は、変更手続きの組み合わせで表現出来る。

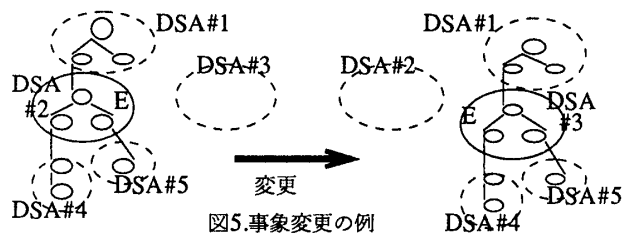


図5.事象変更の例

図5の場合の変更手続きの組み合わせを以下に示す。

```
CP[E, DSA#2, DSA#3]RCUT[DSA#1, DSA#2]
RCUT[DSA#2, DSA#4]RCUT[DSA#2, DSA#5]RM[E,
DSA#2]RSET[DSA#1, DSA#3]RSET[DSA#3, DSA#4]
RSET[DSA#3, DSA#5] (CPより実行を行う.)
```

参照変更指示DUAが手続きを開始するにあたり必要な情報は、以下の3つである。

- ・DSA#2(移動元)とDSA#3(移動先)へのアクセス点
- ・DI部分集合Eの識別名と構成
- ・DSA#2とDSA#3の関係(図5の場合、DSA木上で無関係)

### 4. おわりに

本報告書では、分散型DSの構築、維持、管理方法について示した。本方式の特徴は、各データベースを保持しているDSA間の知識参照(上位参照情報、下位参照情報)をディレクトリ情報として、通常のDSの機能を用いて操作することにある。今後は詳細な実現方法を検討したい。

#### 参考文献

- [1] ISO: DIS 9594 part1-8
- [2] CCITT: X.500シリーズ