

X.500ディレクトリシステムのインテリジェントネットワーク(IN)

1C-8

への適用について

山田秀昭 野村眞吾 池克俊 中尾康二

国際電信電話（株）研究所

1. はじめに

電話網において、高機能な通信サービスの迅速な提供や、それらサービスの柔軟な変更を可能とするインテリジェントネットワーク(IN)が検討されている[1]。INにおけるサービスデータの分散管理およびアクセスを効率よく実現するために、サービス制御機能(SCF)とサービスデータ機能(SDF)間のインタフェースにディレクトリ(X.500)を適用する試みがある[2]。ITU-Tでは、IN能力セット1 (CS1)として、ディレクトリを用いたサービスデータ機能(SDF)アクセスの規定を進めている。また、CS1サービスの迅速な提供を行うために、既存ディレクトリプロダクト(1988年版)の有効利用によるCS1の実装が強く要望されている。

本稿では、既存ディレクトリプロダクトを用いたSCF-SDFインタフェースの実現性の検証を目的として、その実現における問題点を整理し、それらの解決手法を検討した。さらに、CS1のサービスとしてパーソナル通信(UPT)を例にとり、ディレクトリを用いたSDFアクセスを実装し、提示した解決手法の機能評価を行った。

2. 既存ディレクトリシステム適用上の問題点

2.1 ITU-Tにおけるディレクトリ適用のアプローチ

ITU-Tにおいては、ディレクトリのディレクトリユーザエージェント(DUA)とディレクトリシステムエージェント(DSA)の関係を、SCF内のサービス論理プログラム(SLP)とSDFにそれぞれ対応付け、SDFアクセスのためのディレクトリの利用方法を規定している。ITU-Tのアプローチにおけるディレクトリのアクセス方式(方式1)を、図1に示す。ここでは、1993年版の勧告X.500のディレクトリをベースにしているため、1988年版にはないアンシエーション設定(Bind)とディレクトリ操作(Read, Search, etc.)との連結機能などの利用が規定されている。

2.2 問題点

ディレクトリを用いて上記ITU-Tのアプローチを実現する場合、以下の問題点が存在する。

(1) ディレクトリアクセス手順の効率

ディレクトリを用いる場合は、DUAとDSA間のBind管理は必須である。特に既存ディレクトリを利用すると、Bindと他のRead等のオペレーションを連結できないため、各DUA(SLPに相当)は必ずBindを確立してから他のオペレーションを発行せざるを得ない。従って、ITU-Tアプローチを既存ディレク

トリで実現すると、それぞれのSLPからSDFをアクセスする手順が極めて非効率となるといった問題がある。

(2) 選択的な属性値の読みだし機能

ディレクトリでは、格納する情報の構造は属性として定義され、一つの属性に対して複数の異なる値(属性値)を登録することができる。しかし、複数の属性値が登録されている場合に、その中の特定の属性値を操作することができないという問題がある。このため、DUAでは、属性に対するすべての値を読み込んだ後、目的の属性値を選択し処理する必要がある。特に更新操作の場合には、一度すべての値の検索を行なった後、目的の属性値を選択、変更して、再度更新操作を行なう必要がある。

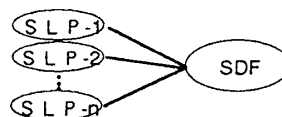


図1 アクセス方式1

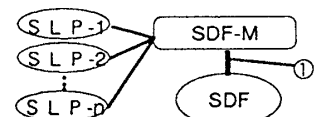


図2 アクセス方式2

3. 問題点の検討

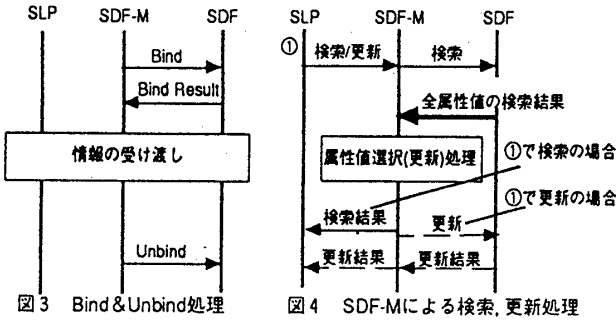
(1) ディレクトリアクセス手順の効率化

ディレクトリアクセスが非効率となるのは、各SLPがそれぞれ独立にBind管理を行うことが原因である。従って、図2で示すように、各SLPによるBind管理を省略し、SDFとのBind管理を一括的に実行するSDFアクセス管理部(SDF-M)をSLPとSDFの間に設ける方法(アクセス方式2)が考えられる。すなわち、図3で示すように、システム起動時にSDF-MとSDFの間でBind処理を一度だけ行い、恒久的なコネクションを確保する(図2①)。SLPはBindなしで検索(Read)や更新(ModifyEntry)操作をSDF-Mに発行し、SDF-MはそれぞれのSLPの要求をSDFに引き渡すための処理を実行する。本方式2を採用することにより、各SLPがそれぞれ独立にBind処理を行う必要がなくなり、ディレクトリアクセスの効率化が図れる。

(2) 選択的な属性値の操作機能

方式2の採用により、SLPとSDF-Mのどちらかで、複数の値を持つ属性に対して特定の属性値を選択する機能を実現する必要がある。SLPに本機能を持たせる場合には、独立して動作する各々のSLPにおいて特定の値の選択を行なう必要がある。これに比べて、SDF-Mにおいて実現する場合は、SLPでは複数の属性が存在することを意識する必要がなくSLPの処理を簡素化することが可能である。従って、同一の属性を持つ複数の属性値から特定の値を選択する機能をSDF-Mに持たせることとした。具体

的には、特定の属性値の検索要求を受けたSDF-Mは、全ての属性値を読み込み、目的の属性値を選択してSLPに検索結果を返す。更新要求の場合には、更新を行なう属性値の選択をSDF-Mが行なうため、SLPは特定の属性値の更新内容のみをSDF-Mに送信すればよく効率が高い更新処理が実現できる（図4）。



4. システムの実装とデータ登録

方式2に基づき、SDF-MとSLPを一つの計算機(42MIPS)上に、SDFを他の計算機(30MIPS)上に実現した。SCFとSDFが同じシステム内(構内)に存在する場合を想定し、SLPとSDF-M、SDF-MとSDF間の通信はソケットを用いて実現した。

実装したシステムの性能評価を行なうために、INのUPTサービスに使用するデータをSDFに2万件登録した。データの格納構造を定義するディレクトリ情報木(DIT)は、DITを構成するエントリの段数が増える程検索速度が低下する[4]ため、局番変更時、あるいはサービス番号の変更時などの管理作業の軽減が可能となるように、端末番号の局番エントリ("3"や"3347")や、サービス識別エントリ("50")などの必要最小限のエントリを用いて定義した(図5)。DITの最下段には、UPTユーザ番号をエントリ識別子とし、属性としてユーザの名称や、UPT付加サービス選択情報、ユーザ状態等のサービス情報属性を持つUPTサービスプロフィールエントリと、端末番号をエントリ識別子とし、属性として端末名称や、UPT発信登録等の端末情報属性を持つ端末プロフィールエントリを用意した。各エントリが持つ属性は、UPTサービスの処理内容や情報の管理の容易さを考慮し、SLPでの処理において同時に

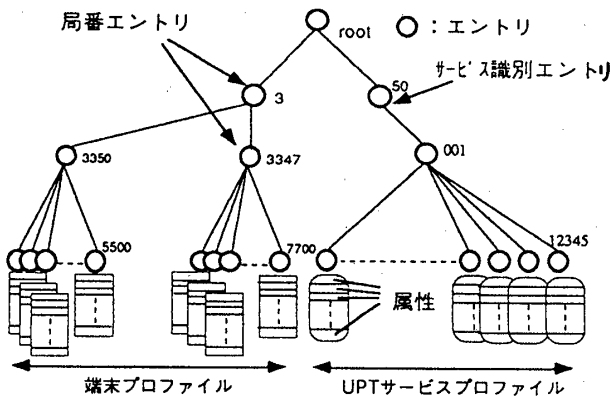


図5 ディレクトリシステムのDIT構造

必要となる情報をまとめて一つの属性とすることで、一度の操作で検索、更新が行なえるようにした。これにより、SLPのディレクトリアクセス回数を小さくすることができる。

5. 実装システムの機能評価

(1) ディレクトリアクセス手順の効率化

アクセス方式2の機能評価を行うにあたり、実装システムを用いてBind処理時間、および検索操作、更新操作にかかる処理時間を測定した。Bind処理時間は、SDF-MとSDF間の処理時間とし、検索操作等の処理時間は、SLPが操作要求をSDF-Mに発行し、その操作結果をSLPが受け付けるまでの時間とした。測定の結果、Bind処理には約120ms、1回の検索操作、更新操作についてはそれぞれ平均25ms、30msの時間を要した。このことから、Bind処理は他操作にかかる処理と比べて、比較的大きな処理負荷がかかることが判明した。さらに、50個のSLPがそれぞれ1回ずつ検索操作を連続的に実行するアクセス形態でのSDFの処理時間(トータル)を測定すると、アクセス方式1では4.35秒かかるが、アクセス方式2だと1.39秒の処理時間を要し、圧倒的にアクセス方式2が有効であることが分かる。

(2) 選択的な属性値の操作機能

選択的な属性値の操作機能をSDF-Mが持つことで、SLP側ではどのようなディレクトリアクセスの場合においても、単純な一回の読み込み、または更新要求により、任意の属性値の検索/更新が可能となった。これにより、SLPでの属性値の選択機能が省略できるとともに、SLPとディレクトリの間の通信コストを減らすことができた。UPTサービス以外のINサービスに対しては、SDF-Mに属性値の選択機能を付加するのみで対応できるものと考えられる。

6. まとめ

本稿では、既存ディレクトリプロダクトを用いたSCF-SDFインタフェースの実現性を検証するために、その問題点を明確にし、その解決手法としてSDF-Mを用いたアクセス方式2を提示した。さらに、システム実装を通して、効率的なアクセス手順、および選択的な属性値の操作機能の実現性を示し、方式2の有効性を実証した。今後は、これまでの検討をベースに、DSA間プロトコルを用いたサービスデータの広域的な分散管理機能の提供を目指す。最後に日頃ご指導いただくKDD研究所 浦野所長、眞家次長、並びに御討論頂いた交換グループ若原リーダー、ディレクトリの実装についてご助言していただいた、網管理グループ西山主査に感謝いたします。

参考文献

[1] ITU-T 勧告 Q.121Xシリーズ : "Intelligent Network (IN)"
 [2] 野村真吾、他 : "INにおけるサービスデータ機能のアクセス方式の検討", 信学春季大会 B-597 (1994.3)
 [3] H.Kikuta, et al. : "Realization Method for the Advanced UPT Supplementary Services based on UPT States", IEICE pp.216-221 (1993)
 [4] 西山智、他 : "OSIディレクトリ情報ベース(DIB)のための高速名前解析処理方式", マルチメディア通信と分散処理研究会 61-29 (1993.7)