

## メタディレクトリシステムにおける キャッシング機能の開発

川上順彦<sup>†</sup>, 志賀賢太<sup>†</sup>, 平島陽子<sup>†</sup>, 菊地聡<sup>†</sup>, 小林敦<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>(株)日立製作所 システム開発研究所

<sup>‡</sup>(株)日立製作所 ソフトウェア事業部

### 1. はじめに

昨今, 分散システムの各種資源を一元管理する基盤技術として, ディレクトリサービスが脚光を浴びている。中でも, インターネット標準のディレクトリアクセスプロトコルである LDAP[1][2]を用いたディレクトリサービスでは, キャッシングの最適化[3]等, 様々な研究開発がなされている。

また, 企業情報システムの TCO(Total Cost of Ownership)削減を目的に, 各種アプリケーション(以下, AP と略す)固有のディレクトリを統合管理するメタディレクトリシステムへの期待が高まっている。そこで筆者らは, LDAP ディレクトリサーバをベースに, メタディレクトリシステム JP1/User Administration(以下, JP1/UA と略す)を開発した。

メタディレクトリシステムは主に中・大規模システムに導入されることが多く, 高速な処理能力が要求される。本稿では, メタディレクトリシステムにおける大量の情報処理を高速化するキャッシング機能について述べる。

### 2. メタディレクトリ及び組織情報管理方法

図 1 に JP1/UA のメタディレクトリ構造を示す。

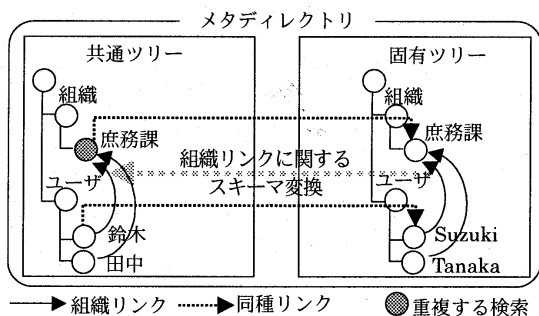


図 1 メタディレクトリ

JP1/UA では, 電子電話帳として利用されるディレクトリ情報を格納する共通ツリー, 及び各種 AP の設定情報をそのスキーマ(データ構造)に従って格納

する固有ツリーを用いて, ディレクトリ情報の更新を各種 AP のスキーマに則った更新に変換するスキーマ変換を行い, 変換後の更新情報を各 AP へ反映することにより, 各種 AP の資源を一元管理する。なお, ツリー内のエントリを各々共通エントリ, 固有エントリと呼ぶ。また, 各ツリー間の同一のユーザや組織を表すエントリを関連付ける方法としてリンクを用い, これを同種リンクと呼ぶ。

JP1/UA は, 上記ユーザ情報に加えて組織情報の一元管理機能も備え, ユーザの所属組織情報を組織リンクで管理する。そのため, 人事異動等の組織情報更新時には組織エントリのスキーマ変換を必要とする。また, この組織リンクの変換を伴うスキーマ変換では, 上位組織の同種リンクを基に変換後の組織リンクを生成するため, 上位組織エントリの検索が必要となる。

### 3. 課題

JP1/UA は, メタディレクトリの初期構築機能として, 固有エントリを基に共通エントリを一括生成する共通エントリ生成機能, 運用管理機能として, 共通・固有エントリ間の情報の整合性を検証する整合性確認機能を備える。各機能は, 個々のエントリ毎に組織リンクの変換を伴うスキーマ変換を行いながら, 大量のエントリを一括して処理する。

この際, 問題となるのがスキーマ変換の重複検索による性能劣化である。例えば図 1において, ある組織(庶務課)に所属するユーザ(Suzuki, Tanaka)を一括してスキーマ変換する場合, 組織リ

Development of Entry Caching on Meta-Directory System

Norihiko Kawakami<sup>†</sup>, Kenta Shiga<sup>†</sup>, Youko Hirashima<sup>†</sup>, Satoshi Kikuchi<sup>†</sup>, Atsushi Kobayashi<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

<sup>‡</sup> Software Division, Hitachi, Ltd.

リンクの変換のために、ユーザ毎に同一の組織エントリ(庶務課)を重複して検索してしまい、性能劣化につながる。

上記問題は、エントリ数の増大に伴って顕著となり、特に大量のエントリを一括処理する構築運用機能においては実用上の問題となる。

#### 4. キャッシング機能

以下に、先述の問題を解決するために必要な機能の分析と、方式の検討を行う。

第一に、冗長な検索を排除するため、スキーマ変換処理中に一度検索したエントリを、再利用に備えキャッシングする。

更に、上記構築運用機能によるスキーマ変換の利用パターンを分析した結果、対象ツリーを一括して取り出しキャッシング登録を行うことで更なる性能向上を期待できることが判明した。一方、共通エントリ生成機能においては、当該機能自身が生成しサーバに登録するエントリ情報がスキーマ変換時にも必要となるため、これらをキャッシングに登録しておくことにより性能向上を図ることが可能である。

また、上記構築運用機能は、一括処理するエントリの増大につれて消費するメモリ量も併せて増大する。これを未然に防止するため、ツリーを細分化して処理することもある。このため、各機能がキャッシングの無効化を制御する仕組みが必要である。

上記検討に基づいて、図 2 に示すキャッシング機能を開発した。

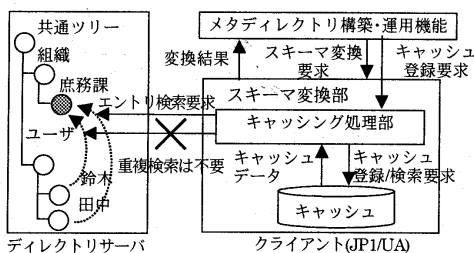


図 2 キャッシング機能実現方式

##### (1) キャッシング

キャッシング処理部は、スキーマ変換に必要なエントリを検索した結果をキャッシュに登録し、以後同じデータを検索する場合はキャッシュを使用する。

##### (2) 先行キャッシュ登録

キャッシング処理部は、構築運用機能に対して、ツリー内の複数エントリを一括してキャッシュ登録する機能を提供する。当該機能が実行されると、キャッシング処理部は、処理対象のツリー、検索フィルタ等の指定された登録条件を基にツリーを検索し、結果をキャッシュに一括登録する。これにより、スキーマ変換に要するエントリを検索前に先行してキャッシュ登録し、検索回数を大幅に削減可能である。

##### (3) キャッシュ無効化制御

キャッシュの無効化を制御する機能を提供する。キャッシング処理部は、構築運用機能からの要求に応じて、キャッシュに登録したエントリを破棄する。これによって、次に別の操作がなされた際にも不要なエントリをメモリに記憶しておくことなく、一時的な大量のメモリの浪費を防止できる。

以上の方式を用いたキャッシング機能を実装することによって、共通エントリ生成・整合性確認機能においては、"全エントリ数-1"回の検索削減を実現し、高性能なスキーマ変換処理を実現可能にした。

#### 5. おわりに

本稿では、メタディレクトリシステムに不可欠なスキーマ変換処理における高性能化技術の一つとしてキャッシング機能を提案した。本機能は、大規模情報システムの一元管理において、重要な役割を果たすものとする。

今後は、キャッシュサイズの最適化、より効率的なキャッシング方法等、更なる性能向上を図る。

#### 参考文献

- [1] Wahl, M. 他 : Lightweight Directory Access Protocol (v3), RFC2251 (1997)
- [2] Howes, T. 他 : A Scalable, Deployable, Directory Service Framework for the Internet : INET'95(1995)
- [3] 菊地 聡他 : LDAP ディレクトリ・サーバにおけるキャッシング機構の最適化 : 情報処理学会研究報告分散システム運用技術, 98-DSM-12(1998)