

WWW の分散コンピューティング: Virtual Web Space Access

川邊 恵久 堀切 和典

富士ゼロックス株式会社 IT 事業開発部

1 P-5

1. はじめに

CGI より柔軟で分散的に協調動作する新しい WWW サーバの方式として、Virtual Web Space Access(以下 VSA)を考案した。本稿では、VSA の概要と特徴、応用について報告する。

インターネットやイントラネットでは WWW が定着して久しい。そこでは、複数の企業(または部門)の DB や WWW を統合した、ヴァーチャルな DB サービスが望まれている。例えば複数の金融機関が、それぞれの顧客 DB のブラックリストを開示して、共通に利用できるヴァーチャル DB の構築が考えられる。

しかし、WWW のような分散ファイリングに基づく機構では、複数のサーバが連携して動作する分散サービスの構築が難しい。サーバの管理主管が異なる企業や部門の場合、統一的な運用ポリシーを強いることができないので、こうしたシステムの構築が困難になる。

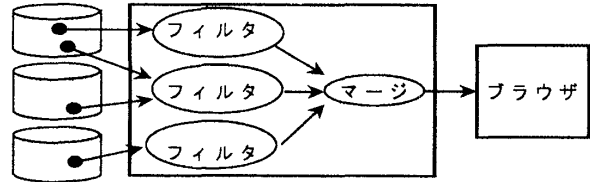
この種の技術としては、各サーバから必要なデータをコピーし、XML などの共通データモデルに変換して DB を構築するものがある[1][2]。しかし特定のサーバに集中型の検索インデックスを持つと、規模の増大に対するスケーラビリティが悪くなり、コピーの間隔によっては、最新の情報が得られない、という問題がある。

2. プログラミングモデル

筆者らはこれらの問題に鑑み、WWW サーバを入力とし、処理や加工を行うフィルタ的なコンポーネントプログラムを組み合わせ、ヴァーチャルな WWW サービスを構築する機構を検討した(図 1)。この方式では各 WWW サーバは変更せずに、ネットワーク上のコンポーネントの組み合わせで各サービスの差異を吸収し、利用者の目的に合った結果を合成できる。筆者らは、検討を進めるにあたって、次の課題を設定した。

1. コンポーネントを組み合わせたプロシジャを特定のサーバ上に格納せずに実行できること
2. 利用者側で自在にコンポーネントの組み合わせを指定できること
3. 通常の WWW ブラウザで利用できること

一般に分散コンピューティング機構は、プロシジャをサーバから取り出して解釈する。これを利用者側のコンピュータで実行することも検討したが、それではサー



WWWサーバ コンポーネントの組み合わせ

図1 コンポーネントベースのヴァーチャルなサービス

バのコンピューティング能力が活かせない。そこで筆者らは、「情報を指定してアクセスし結果を得る」という過程に着目し、「情報の指定=情報の名前(例えば URL)」と、「結果=プロシジャによる処理結果(例えば合成された WWW ページ)」と考え、情報の名前自体をプロシジャとするネーミング方式[3]を考案した。

この方式では、プロシジャをサーバに格納する必要がないので、個々の利用者が自在に、プロシジャの設定や変更ができる、という特徴がある。プロシジャの実行結果として得られる情報は、ヴァーチャルであって、その名前もヴァーチャルである。筆者らはこの方式を WWW サーバと組み合わせて、Virtual Web Space Access サーバ(VSA サーバ)として実現した。これはプロシジャを埋め込んだヴァーチャル URL(VURL)を、VSA サーバ間でやりとりして解釈が進み、分散的にコンポーネントを起動するもの(図2)で、先の3つの課題を解決するものとなっている。VSA の特徴を次に示す。

- ア) VURL を自在に構成して、利用者側で動的にプログラムモジュールの組み合わせができる。
- イ) HTTP で分散的なプロシジャの起動ができる。
- ウ) 従来の HTTP サーバやブラウザを変更しなくても、透過的にそのまま利用できる。
- エ) プロシジャの起動をユーザから隠蔽できる。
- オ) VURL を公開、交換することで、第3者とプロシジャの共有や再利用ができる。

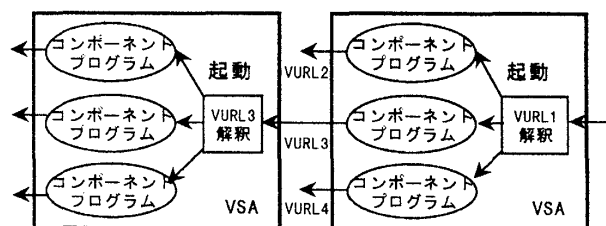


図2 VURL の転送によるコンポーネントの連鎖

3. VSA サーバの動作

VURL は、コンポーネントや処理対象とする原料名から合成する。例えば URL1 と URL2 のページを merge コンポーネントで合成する場合は、模式的に

[http://merge\(URL1,URL2\)](http://merge(URL1,URL2))

とする(VURL の構文は参考文献[4]を参照)。VURL を原料名に指定して、再帰的に VURL を合成できる。例えば、translate コンポーネントでこのヴァーチャルページを処理したい場合は、模式的に次のようにする。

[http://translate\(http://merge\(URL1,URL2\)\)](http://translate(http://merge(URL1,URL2)))

このように、VURL の実行結果として得られるヴァーチャルページを、別のコンポーネントの原料として指定することで、コンポーネントのパイプラインを構成する。

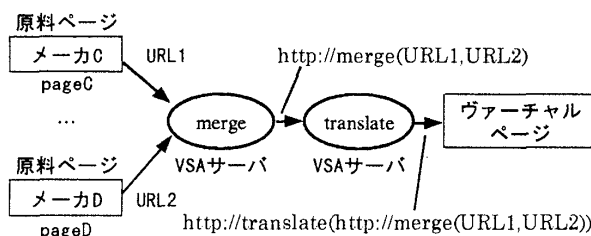


図3 VURL で指定した処理のパイプライン

次に、WWW のハイパーリンク構造をヴァーチャルに構成する例を示す。コンポーネントは、例えば、英語を日本語に変換する e2j とする。VURL は模式的に

[http://e2j\(orig1\)](http://e2j(orig1))

になる。ここで、orig1 のページに含まれるハイパーリンク に着目する。e2j はこのリンクを

に書き換える。このようなコンポーネントを利用すると、次のヴァーチャルなリンク構造を合成できる(図4)。

[http://e2j\(orig1\)](http://e2j(orig1)) → [http://e2j\(orig2\)](http://e2j(orig2)) → ...

利用者は、どこまでリンクをたどってもページが常に日本語に変換されているようなヴァーチャルな WWW 空間をネットサーフィンすることになる。この WWW 空間を Virtual Web Space(VWS)と呼ぶ。

ヴァーチャルなWWW空間

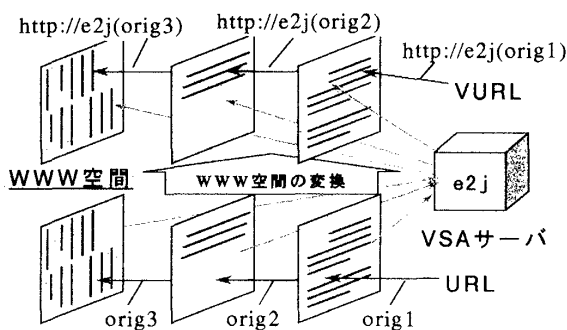


図4 ヴァーチャルな WWW 空間の合成

4. VSA の応用

ヴァーチャルインテグレーション

既存の WWW や DB には手を加えずに、さまざまな WWW サービスを含む統合的なヴァーチャルサービスを構築できる。特に、複数の異種 DB へのアクセスと合成の手続きを VURL に埋め込むことで、変更が頻繁なこの種の半定型作業を自動化できる。新しい作業の指定や手続きの変更は、新規コンポーネントの追加と VURL の修正で可能である。この作業は利用者や各部門レベルで可能なので、システムを大きく変更することなく、利用者の要求の変化に迅速に追従でき、VURL の流布と再利用でトータルな運用コストが下げられる。

ポータルサーバ

VWS は、WWW サーバには手を加えずに、所定の性質や構造を動的に設定するポータルとして利用できる。例えば、着目語を含むページのリンクに、自動的にマークを付与するサービスができる。着目語を VURL に含めれば、利用者側からこれを随時変更ができる。

アウトソーシングサーバ

VSA では、別の部門や別の企業のコンポーネントを、インターネットやエクストラネット経由で利用できる。筆者らは公開鍵暗号のデジタル署名を利用した後日否認不可の計数機構を実現し、コンポーネントの従量課金が可能なアウトソーシングサーバを可能にした。

5. まとめ

本稿では、Virtual Web Space Access の概要を報告した。今後は、VSA で複数拠点の DB を統合する中規模なヴァーチャルシステムを構築し、有効性を実証する。実装の詳細については[4]を、応用やビジネスモデルについては、[5]を参照されたい。

6. 参考文献

- [1] Anand Rajaraman, Jungle Co.,: Virtual Database Technology, XML, and the Evolution of the Web, http://www.jungle.com/tech/xml_pos.html, (1997)
- [2] webMethod Inc.: webMethods B2B Integration Server (white paper), http://www.webmethods.com/solutions/products/webM_b2b/tech_wp.html, (1998)
- [3] 堀切, 他: Virtual Web Space Access の分散ネーム解決機構とコンピューティングモデル, 第 58 回情報処理全国大会論文集, 2R-04, (1999)
- [4] 中津, 他: Virtual Web Space Access を実現した WWW プロセスサーバのデザインと実装, 第 58 回情報処理全国大会論文集, 2R-03, (1999)
- [5] 川邊, 他: WWW 上の分散コンピューティング: Virtual Web Space Access, 第 58 回情報処理全国大会論文集, ポスターセッション(ペ-3), (1999)