

D-26 XML メディエータにおける画像検索システム統合 Integration of Image Search Systems on XML Mediator

小西 一也[†] 能瀬 将典[‡] 鈴木 源吾[†] 林 孝志[†] 芳西 崇[†]
Kazuya KONISHI Masanori NOSE Gengo SUZUKI Takashi HAYASHI Takashi HONISHI

1. はじめに

画像情報から特徴量を抽出し、視覚的に類似した画像を検索するシステムが実現されている。今後は異なる画像検索システムを利用した複数の画像データベースの統合利用に対するニーズの増大が予想される。例えば、商品を画像で検索できる EC サイトの統合が考えられる。

画像検索システム統合では、各システムの異種性の解消が必要になる。具体的には、画像(特徴量)データの構造、画像検索問い合わせ指定、画像検索の評価尺度の違いを解消する必要がある。

我々は XML を共通データモデルとするメディエーション・アーキテクチャの異種情報源統合検索システム(以下では XML メディエータと呼ぶ)：MediPresto/XML について研究開発を行っている。本稿では、MediPresto/XML における画像検索システム統合方法、特に、画像検索問い合わせの異種性解消方法について述べる。

2. XML メディエータ：MediPresto/XML

XML は柔軟な表現能力を持ち、構造データおよび半構造データを表現できるため、リレーショナルデータベースやオブジェクトデータベースなど種々の情報源をマッピングすることができる。我々が研究開発を行っている XML メディエータ：MediPresto/XML[1]は、ラッパーを介して XML にマッピングされた情報源を、システム管理者により定義された統合ルールに従い、利用者問い合わせに応じて動的に統合する異種情報源統合システムである。

利用者問い合わせでは、検索対象要素名および結果構造が指定される。まず、MediPresto/XML は検索対象要素名から合致する情報源および要素を探索し、各ラッパーに対して探索要素を抽出する問い合わせを発行する。次に、ラッパーは情報源問い合わせを実行し、得られた結果を XML 化して返却する。そして、MediPresto/XML は各ラッパーから返却された XML を統合ルールに従って統合し、指定結果構造に変換して出力する。これにより、情報源のデータ構造の異種性が解消される。MediPresto/XML の概要を図 1 に示す。

3. 画像検索システム統合の問題点

複数の画像検索システムを統合する際、下記の異種性を解消する必要がある。

- (1) 画像(特徴量)データ構造の異種性
- (2) 画像検索問い合わせの異種性
- (3) 画像検索の評価尺度の異種性

(1)は、情報源に登録されている画像特徴量データのスキーマ構造の違いを示す。XML メディエータは XML にマッ

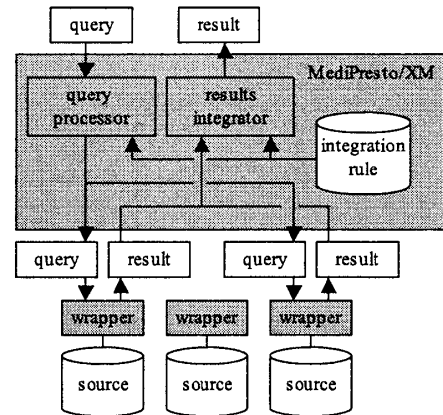


図 1. MediPresto/XML 概要

ピングされた情報源を扱うが、画像検索において使用する特徴量が登録された要素を指すパスは XML ごとに異なる。MediPresto/XML では、この異種性を統合対象情報源および要素を探索する機能により解消する[2]。(2)は、各画像検索システムにおける検索指定記述および検索パラメータの違いを示す。(3)は、各画像検索システムにおける画像類似度算出方法の違いを示す。情報源統合では、統合するすべての情報源に対して一定の評価基準で画像類似度算出方法を適用する必要がある。現状の MediPresto/XML では各情報源から取得した結果をそのまま返却しており、評価尺度の異種性解消方法は検討中である。

以下では、MediPresto/XML における、(2)画像検索問い合わせの異種性の解消方法について述べる。

4. 画像検索問い合わせの異種性解消

画像検索問い合わせの異種性として、画像検索システムごとの検索指定記述、および検索パラメータの違いがある。

まず、検索指定記述の違いの解消方法について述べる。画像検索システムに関するデータモデルおよびデータ操作方法の標準規格はなく、各システムの検索指定記述間の関連はほとんど無い。したがって、画像検索システム統合では、XML メディエータに対する画像検索指定記述と各画像検索システムにおける検索指定記述との対応が個別に定義されている必要がある。MediPresto/XML では、用意されたテンプレートを読み出し、必要部分に検索パラメータを補完して各システムに対する検索指定を生成する。

次に、検索パラメータの違いの解消方法について述べる。画像検索指定におけるパラメータとしては、類似度算出に対する色調重み、形状重み、テキスト重みなどがある。検索に必要なパラメータは画像検索システムによって異なり、同意のパラメータであっても次元や表現形式が異なる場合がある。MediPresto/XML では、各画像検索システムにおけるパラメータパターン表を用意する。MediPresto/XML は画像検索指定における検索パラメータに従い、パターン

[†] 日本電信電話株式会社 NTT サイバースペース研究所

[‡] 長岡技術科学大学 電気電子システム工学専攻

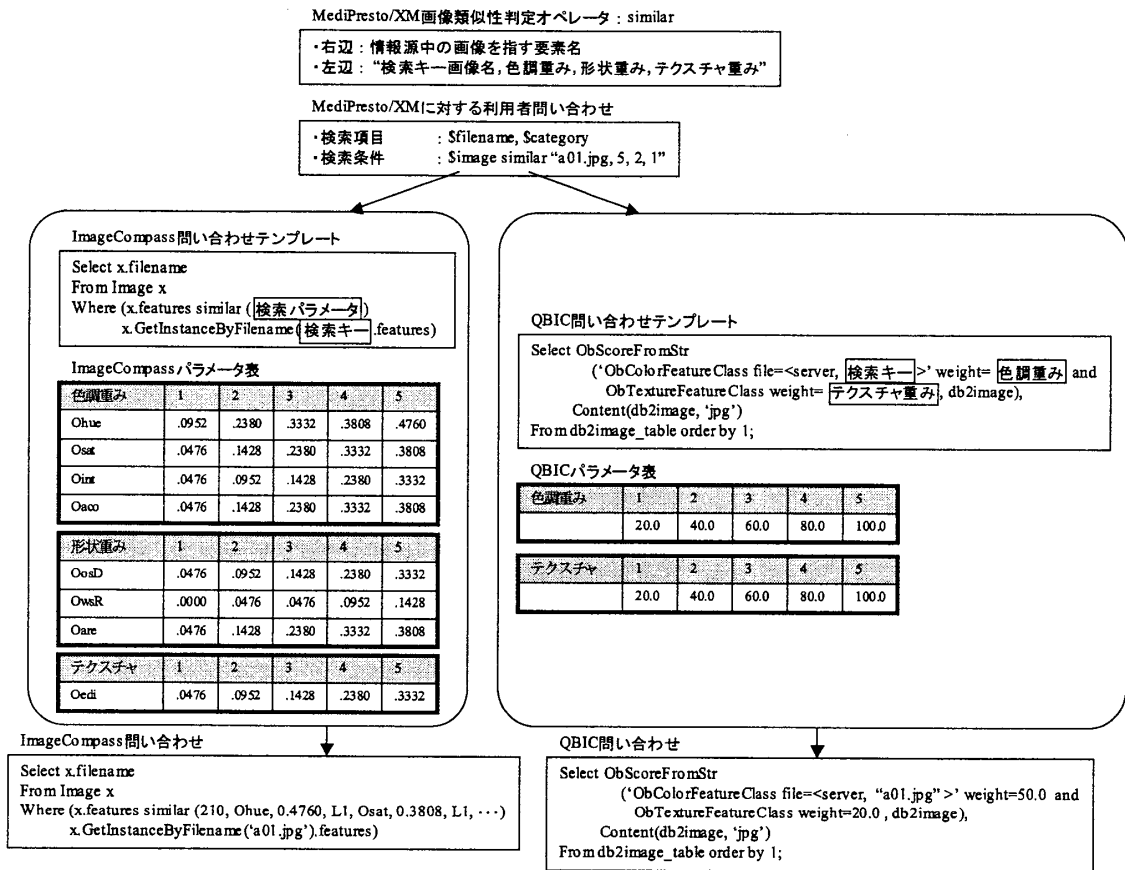


図 2. 画像検索問い合わせ生成の処理イメージ

表から各画像検索システムに適するパラメータパターンを読み出す。MediPresto/XML に対する画像検索指定の検索パラメータに対応するパターン表が無い場合はそのパラメータを無視し、逆に画像検索システムが必要とするパラメータが MediPresto/XML に対する画像検索指定に無い場合はデフォルト値を生成する。

画像検索システム ImageCompass[3]と QBIC[4]に対する問い合わせ生成処理の具体的なイメージを図 2 に示す。

5. 画像検索問い合わせ展開方式

統合検索システムに対する画像検索問い合わせを各画像検索システムへの問い合わせに展開する方式として、以下が考えられる。

- (1) 演算子管理方式
- (2) 項目名管理方式
- (3) 項目データ型管理方式

MediPresto/XML が採用している方式は(1)である。これは、特定演算子が指定された場合に画像検索問い合わせを生成する方式である。利用者による特定演算子指定が必要となる。(2)は検索項目に特定要素が指定された場合に画像検索問い合わせを生成する方式である[5]。検索条件指定に特定演算子はないが、制約に従った条件指定が必要となる。また、検索項目と検索条件が独立していないという問題もある。(3)は検索条件に指定された要素が特定の型である場合に画像検索問い合わせを生成する方式である。条件に指定された演算子は画像検索演算子に置き換えられる。特定演算子指定は不要であるが、特定型の要素と一般演算子と

の組み合わせの制約が生じる。

利用者にとって、画像検索条件は特定演算子による指定が最も直感的であると考えられる。また、MediPresto/XML では特定演算子の追加が容易なシステムアーキテクチャを採用しており、演算子に関する拡張性が高いと言える。

6. まとめ

XML メディエータにおける画像検索システム統合方法を述べた。方法は、画像データ構造および画像検索問い合わせの異種性を解消するものである。また、画像検索問い合わせ指定は利用者にとって直感的なものである。今後は画像検索の評価尺度の異種性解消方法を検討する。

参考文献

- [1] 鈴木 他 “XML に基づく異種情報源メディエーションシステム: MediPresto/XML”, (DBWS2001) 情処研報 2001-DBS-125-60, 2001.
- [2] 小西 他 “異種情報源統合における XML 構造統一化手法”, (DBWS2002) 情処研報 2002-DBS-128-19, 2002.
- [3] 串間 他 “オブジェクトに基づく高速画像検索システム: ExSight”, 情処論文誌, Vol.40 No.2 pp.732-741, 1999.
- [4] IBM Aldman Research Center, “Query by Image and Video Content: The QBIC System”, IEEE Computer, Vol.28 No.9 pp.23-32, 1995.
- [5] 松井 他 “マルチデータベース環境におけるマルチメディアデータの情報資源管理と検索方式の実装と実現”, 情処第 56 回全国大会講演論文集 3-266, 1998.