

オブジェクト指向型

2W-1 デザイン画像データベースシステムの性能評価

勝本道哲 広瀬直美 入江直之 柴田義孝

東洋大学工学部情報工学科

1. はじめに

筆者らは、テキスト、画像データから構成されるデザイン画像データベースを、ユーザがネットワークを利用してインタラクティブに提供できる情報検索システムを、オブジェクト指向の概念を導入し開発研究を行っている[1]。このようなシステムにおいては、ユーザから見たEnd-to-Endのレスポンス時間が重要となる。そこで、本稿では、LAN上にプロトタイプシステムを構築しEnd-to-Endレスポンス時間の性能評価を行った結果、ネットワーク対応のオブジェクト指向デザイン画像データベースシステムのボトルネック及び、その改善策が解明できたので報告する。

2. デザイン画像データベース

本研究でのデザイン画像データベースにおけるオブジェクトは、テキストデータ(素材、柄、年代、キーワードなど)、画像(ブラウズ用縮小画像データ、オリジナル画像データ)から構成されており、これらのデータオブジェクトはRDBにより管理されている。ユーザインタフェースは、ユーザのRDBへのアクセス方式を簡単かつ柔軟にするためにダイナミックハイパーメディアシステム(DHS:Dynamic Hypermedia System)の概念[1]を導入して構築されている。DHSはRDBより検索したデータオブジェクトよりオブジェクトを生成し、そのオブジェクトをメッセージパッシングによりユーザに提供できるオブジェクト指向システムである。このシステムは図1に示すように、ユーザインタフェースを通して、透過的なネットワークアクセスを提供する複数のクライアント、RDBからデータオブジェクトの検索及び、オブジェクトを生成し、その結果をクライアントに提供するデータベースサーバ群から構成される。このシス

テムの実行検索サイクルは図2に示すように、(1)クライアントにおけるユーザのボタンクリックによる検索要求生成及び、発行処理、(2)データベースサーバでの検索及び、オブジェクト生成処理、(3)オブジェクトのネットワーク転送、(4)クライアントでのオブジェクト表示で行われる。ユーザインタフェースとして、被服デザイナーが各オフィスから、そのデザイナー個人の主観に適合するデザイン画像の検索が[2]、イメージ語及び、素材、柄などのキーワードを、アイコンのマウスクリックにより可能であり、検索結果は縮小画像によりブラウジングし、その中から詳細画像の表示、画像のローカルへの格納もマウスクリックで行うことが可能である。このようなシステムにおいては、ユーザがアイコンをクリックしてから結果が表示されるまでのEnd-to-Endのレスポンス時間が重要となる。

3. プロトタイプシステム

そこで、本稿ではEnd-to-Endレスポンス時間を測定するためのプロトタイプシステムをクライアント(NWS-5000、32MB主メモリ、256色)、データベースサーバ(SPARCStation2、32MB主メモリ、ディスク容 4GB)をネットワーク(10Mbps Ethernet)上に構築した。ユーザインタフェースは、C言語、知識ベース言語IXLAを用い、RDBエンジンとしてInformixを使用し、システムを開発した。オブジェクトの登録件数は100件とし、平均的なサイズはテキスト1KByte、ブラウズ用縮小画像7KByte(100x70)、オリジナル画像114KByte(400x282)とし、画像データに関してはカラー変換部の処理時間を除くためにを256色の画像を登録した。また、検索中のブラウジング時には縮小画像だけを転送し、オリジナル画像の転送は、詳細画像要求時にクライアントへ転送される。従って、最初のブラウジング時に転送されるオブジェクトのサイズは約8K程度となる。

Performance Analysis of Object-Oriented Design Image Database

Michiaki Katsumoto, Naomi Hirose, Naoyuki Irie and Yoshitaka Shibata

Toyo University

4. 性能解析

プロトタイプのレスポンス時間の測定は、上記(1)から(4)までの処理時間及び、そのトータ時間である。但し、メッセージパッシング時間はほとんど無視できることが確認されている。この結果を図3に示す。検索件数が少ない場合はレスポンス時間はユーザに満足できる程度であるが、20件を越えるとオブジェクト生成処理時間がトータル処理時間の支配的な要素となることが明らかとなった。この(2)処理では、個々のオブジェクトのテンプレートを確保するためのメモリ割当てに要求の頻度が多くなり、その結果オブジェクトのテンプレートへのコピー時間によるオーバーヘッドが急激に増加することが明らかになった。また検索条件に適合するオブジェクトに対して、それぞれRDBによるデータオブジェクトを取得することによるオーバーヘッドも大きいことが判明した。

4. まとめ

静止画像及び、テキストデータにより構成されるオブジェクトを扱うオブジェクト指向システムではネットワーク転送時間よりも、オブジェクト生成による大量のメモリ確保要求によるオーバーヘッド及びメモリ効率の低下、オブジェクトのメモリ内での処理、頻繁なRDBアクセスによるパフォーマンス低下がネックになっていることが解った。メモリ効率の問題は、検索開始時に一括的なメモリ確保方式の導入及び、ハードウェアのメモリ容量及び、性能向上により解決すると考えられが、メモリ内処理、RDBアクセス方式は新たな開発を必要とする。今後の課題として、メモリ中に存在するオブジェクトのインデックス処理方式、オブジェクトに対するRDBアクセス処理方式の研究を行う予定である。

参考文献

- [1] 勝本, 柴田: マルチメディア情報ネットワークのための知的インターフェイス, 「マルチメディア通信と分散処理」ワークショップ, pp.217-224, Mar. 1992
- [2] 丸山, 勝本, 柴田: イメージ語を用いたデザイン画像データベース検索システム, 情報処理学会第46回全大 1F-09, Mar. 1993

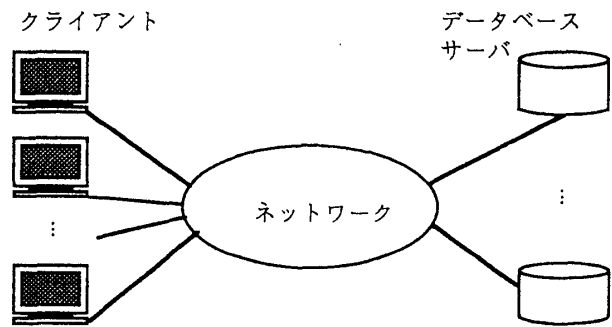


図1 プロトタイプシステム

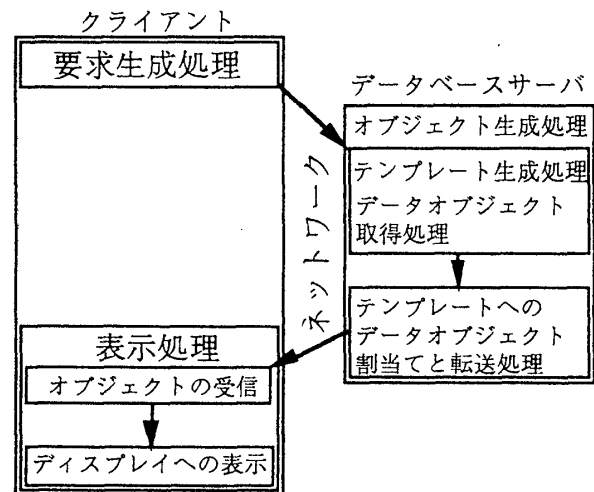


図2 実行検索サイクル

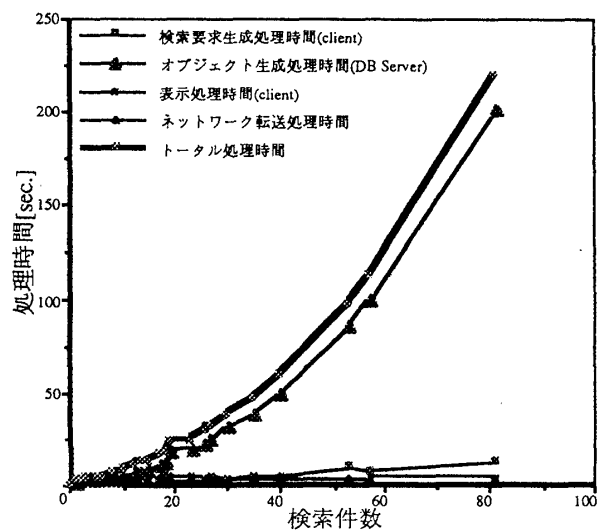


図3 レスポンス時間