

画像認識を用いた商品管理システムの構築
松本 義秀

1 はじめに

商品管理は、効率よく商品を流通させ、売り上げを確保する上で必要不可欠である。現在広く用いられている商品管理システムでは、バーコードをはじめとして商品を一意に識別するためのタグを商品に付けておく必要がある。

そのため、タグを貼り付けることができない特殊な商品を専門に扱う小売業者にとって、これらの商品管理システムの導入は困難である。また、利益率が低い商品を扱う場合には、商品の価格に対してタグにかかるコストが相対的に高くなる。

そこで本研究では、商品の識別にタグを必要とせず、代わりに画像認識を用いた商品管理システムを提案する。画像認識を用いて商品を判別することにより、タグが不要となるため、タグ自体にかかるコスト及び、タグを付ける手間が軽減される。また、タグを取り付けることが困難な商品についても取り扱うことが可能になる。

2 提案するシステム

本研究で構築する画像認識を用いた商品管理システムの処理の手順を、Fig. 1 に示す。

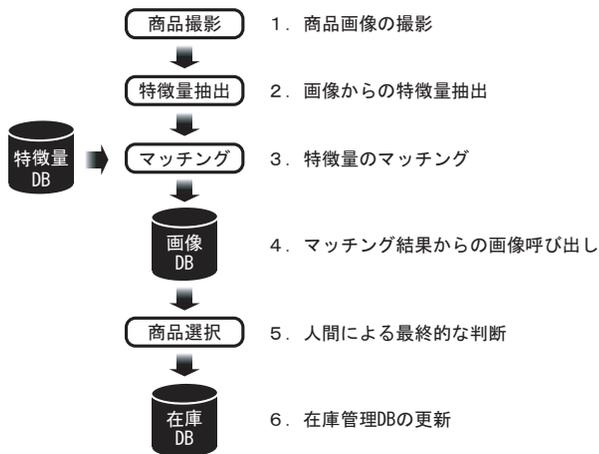


Fig. 1 システムの処理手順

本システムでは、商品の識別に画像認識を用いる。そのため新商品の入荷時に商品を撮影し、画像から抽出した特徴量データをデータベースに格納しておく必要がある。また、商品販売時にも商品を撮影し、その画像の特徴量データと、特徴量データベースとを照合することで売れた商品を識別する。この処理をマッチングと呼ぶ。

マッチングの際、本システムでは、全ての商品を厳密に一意に識別するのではなく、いくつかの候補を残し、最終的な判断はユーザが行うものとした。商品識別に人間を介入させることにより、コンピュータによる正確な商品判別が困難であったとしても、正しい在庫管理を行うことが可能になる。

3 システム構成

本システムの構成を Fig. 2 に示す。本システムは、Web ブラウザを持つ端末、Web サーバ、データベースサーバ、および画像処理サーバから構成される。Web サーバはクライアントからの要求に対し、データベースにアクセスして動的に HTML (Hyper Text Markup Language) を生成する。Web サーバソフトには Apache を、スクリプト言語にはデータベースとの親和性が高い PHP (Hypertext Preprocessor) をそれぞれ用いた。

データベースサーバでは、商品画像の特徴量データを格納するデータベースや、商品情報を管理するデータベース、システムのユーザを管理するデータベースなどが置かれる。データベースサーバは、Web ブラウザからの要求により検索結果などを返す (Fig. 3 参照)。DBMS (Database Management System) としては、フリーであり、かつトランザクション処理機能を備えた PostgreSQL¹⁾ を用いた。

また、画像処理サーバには、商品撮影、画像からの特徴量抽出、マッチングなどの機能を持つ各モジュールが置かれる。Web サーバからの要求に対し、それぞれのモジュールをオブジェクトとして実行し、結果を返す。その際の Web サーバとモジュールサーバ間の通信には SOAP (Simple Object Access Protocol) を用いている。

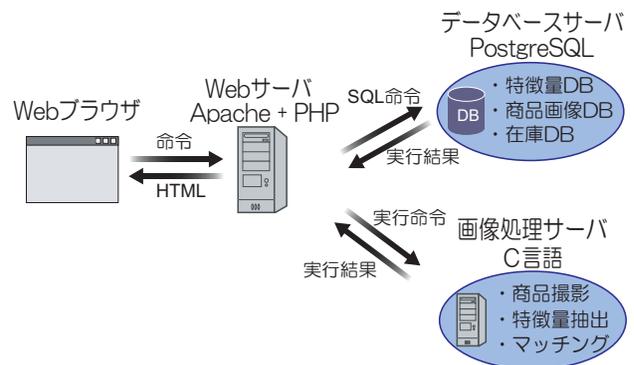


Fig. 2 システムの論理的構成



Fig. 3 システムインタフェース

4 分散オブジェクトと Web サービス

4.1 分散オブジェクト技術

上述のようなシステムを構築するためには、Web サーバからの要求により、モジュールサーバ上にある商品撮影モジュールや特徴量抽出モジュールなどの各モジュールを必要に応じて呼び出す必要がある。そのための技術が分散オブジェクト技術である。ここでのオブジェクトとは、アプリケーションをプログラム単位で構築したものである。分散オブジェクトのメリットには、機能分散、あるいは負荷分散ということが挙げられる。また、このような分散オブジェクト技術を RPC (Remote Procedure Call) 技術と呼ぶ。

4.2 Web サービスと SOAP

分散オブジェクト技術が発展する中で、インターネットの世界では、Web サービスという新しいシステムアーキテクチャが登場してきた。Web サービスとは、従来からある分散オブジェクトの考え方を XML (Extensible Markup Language) / SOAP / HTTP (Hypertext Transfer Protocol) といったインターネット上の標準プロトコルで実現するサービスである。

この SOAP を用いることで、開発者は XML で書かれた SOAP メッセージの交換を意識することなくアプリケーションの開発を行い、システム間連携を実現することが可能になる。本システムでは、RPC 技術として SOAP を用いた。

Fig. 4 に、SOAP における通信の仕組みを示す。



Fig. 4 SOAP による通信の仕組み

SOAP を用いた通信では、まずクライアント側から、オブジェクトが提供されているサイトに対し SOAP メッセージを送信する。サーバ側ではメッセージを受信すると、その SOAP メッセージを解釈し、どのオブジェクトにマッピングするかを判断し、オブジェクトが実行される。実行結果は、再び XML で記述された SOAP メッセージとして生成され、クライアント側へと送信される。この通信の際に、クライアントサイド、サーバサイドのそれぞれで、SOAP メッセージを生成・解析するために SOAP エンジンが必要になる。

4.3 SOAP による実装

本システムでは、SOAP クライアント側に PHP を、SOAP サーバ側には C 言語を用いている。SOAP エンジンとしては、それぞれ PHP 側に PEAR⁴⁾ を、C 言語側に OpenSOAP³⁾ を用いることとした。PEAR とは、PHP において SOAP を用いる場合に最もよく用いられている標準クラスライブラリである。また、OpenSOAP は C や C++ 言語で SOAP による通信を可能にするフリーのライブラリで、札幌を中心とした大学、企業によって構成される OpenSOAP プロジェクトによって開発、提供されている。また、OpenSOAP は、トランザクション処理機能を備えている。

5 結論

本研究では、タグを用いずに商品の識別を行い、かつ安価に導入することができる商品管理システムの提案、および構築を行った。

本システムは、クライアント、Web サーバ、データベースサーバ、画像処理サーバにより構成される。販売員は、クライアントの Web ブラウザから全ての操作を行う。クライアントから Web サーバへ命令を送ると、サーバサイドスクリプトである PHP が各処理を行う。本システムには商品管理データベースやユーザ管理データベースなどいくつかのデータベースが用いられており、DBMS には PostgreSQL を用いている。また、モジュールサーバ上には商品撮影モジュールや、特徴量のマッチングモジュールなどが置かれており、それらのモジュールを Web サーバから呼び出すために、SOAP による通信を行っている。

参考文献

- 1) 石井 達夫 改訂第 3 版 PC UNIX ユーザのための PostgreSQL 完全攻略ガイド
- 2) Take It Easy <http://www.internetclub.ne.jp/EASY/>
- 3) OpenSOAP Homepage <http://www.opensoap.jp/>
- 4) PEAR :: The PHP Extension and Application Repository <http://pear.php.net/>