

文書画像データベースのためのハイパーテキスト構築手法

2Q-9

佐藤真一, 高須淳宏, 桂 英史
 学術情報センター

1 はじめに

われわれは、学術雑誌を対象とした電子図書館システム CyberMagazine¹⁾を構築している。このシステムでは、書誌情報のデータベースと雑誌のページの画像データベースを用い、実際の書物を扱う感覚を残したままでより高度な操作を提供することを目指している。われわれは学術雑誌における目次の書誌情報の豊富さに着目し、これを書誌情報データベースのソースとして用いると同時に、ユーザにハイパーテキスト型のフロントエンドを提供する際のブラウジングの出発点として利用することを考えている。一般にハイパーテキストスキーマの作成は非常に手間のかかるものであったが、ここでは目次画像の認識結果からハイパーテキストを自動的に生成するというアプローチをとっている。この際、認識処理自体の不完全さをカバーするため、不完全な認識結果でもハイパーテキストとして利用可能なように考慮している。本稿では、このハイパーテキスト型フロントエンドシステムの構成方法について述べる。

2 システムの位置付け

図1に本システムの CyberMagazine における位置付けを示す。対象雑誌の目次画像に対し、文書画像処理によるブロック化を行い、文法記述に基づく構造解析^{2), 3)}を行う。その結果、雑誌の書誌情報が得られるが、これはスキーマ化されてデータベースに投入される。また一方、構造解析の結果は目次を構成するブロックとそれに付随した書誌項目の種別を表すクラスなどの付加情報とにより表されたブロック記述に変換され、本フロントエンドシステムへ与えられる。

このシステムは、ユーザと対話しながら文書データベースを参照することにより、雑誌のページイメージをもとにした視覚的で高度な処理をユーザに提供する

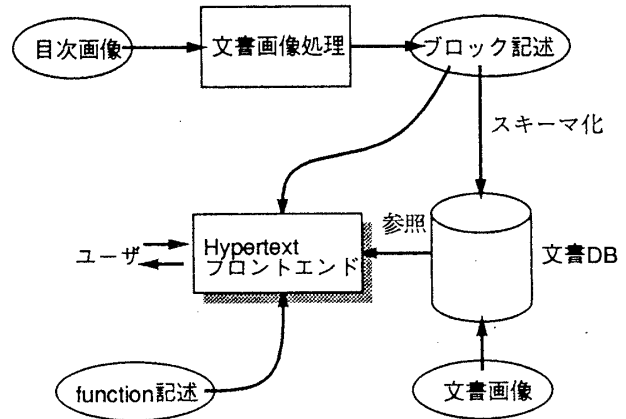


図1: ハイパーテキスト型フロントエンドシステムの位置付け

ハイパーテキスト型のフロントエンドシステムである。システムが参照する文書データベースは、雑誌のページの画像情報や書誌情報などをあわせもつ、一種のマルチメディアデータベースであり、その情報源の一つは、先にあげた目次画像の解析結果である。フロントエンドシステムには、ブロック記述の他に、各ブロックの所属するクラスに対応するfunctionを記述したfunction記述が与えられる⁴⁾。このfunctionは、各クラスの対応する書誌項目についてユーザに提供すべきデータベース検索やブラウジングなどの指示を記述したものであり、ハイパーテキストの implicit link を実現するものである。

上記のような流れにより、目次ページの画像から得られたブロック記述と、あらかじめ作成しておいたfunction記述とから、ハイパーテキストフロントエンドが自動的に生成されることになる。

3 ブロック記述

雑誌の目次画像が与えられると、これをブロック化した上で各ブロックを書誌項目に対応したクラスに分割することによりブロック記述が得られる。まず与

A Method of Hypertext Construction for Document Image Database
 Shin'ichi SATOH, Atsuhiko TAKASU and Eishi KATSURA
 National Center for Science Information Systems
 3-29-1 Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo 112, Japan

えられた目次画像を, RLSA(Run Length Smoothing Algorithm)により文字列(ブロック)に分解する. そのあと, 各ブロックの字体情報(太字/細字, 立字/斜字)などのブロック固有の情報や, 文法記述に基づく構造解析の情報などから, 各ブロックを書誌項目に対応したクラス, 例えば雑誌名, 巻号, 著者名, 論文名などを表すクラスに分類する. この認識処理の不完全さのため, 特定の書誌項目に分類できなかったブロックについても, 不完全ながら得られた情報により分類されたクラスに分類してブロック記述として生成する.

実際のブロック記述は, 目次画像を構成するブロックの情報の集まりで表される. ブロックは, ページ中のブロックの絶対位置, ブロックの大きさ, ブロックのビットマップデータ, およびそのクラス情報から構成される. ビットマップデータを含むことから, ブロック記述のみからページイメージを得ることができることになる.

4 function 記述

function 記述は, あるクラスに分類されているブロックがどのようにユーザと対話し, どのようにハイパーテキスト的なユーザインターフェースを提供するかを規定するための記述である. 実際には, 各クラスとそれに対応する function により記述される. function は, マウスでクリックされたなどのイベントと, それに対するアクションとの組によるイベントドリブンの形で与えられる. アクションは, ある特定のページを呼び出す, 特定のキーで文書データベースを検索する, 他のブロックにイベントを送るなどといった形で与えられる. このような function 記述により, ハイパーテキストの implicit link を実現する.

5 フロントエンドシステム

ブロック記述と function 記述を受けて, フロントエンドシステムはユーザにハイパーテキスト型の文書画像データベースの検索機能を提供する. システムは初期画面として目次画像を表示し, ユーザからの指示に従って対応する function を実行する. この実行により, データベースの検索結果のある特定の論文のタイトルページを表示し, これを新たなハイパーテキストの画面としたり, ある特定の著者の著述のブラウザを起動したりして, ハイパーテキスト型のブラウジングを実現する. 図 2 に初期画面としての目次画像の例を示す. 各ブロックはボタンになっており, これをマウスでク

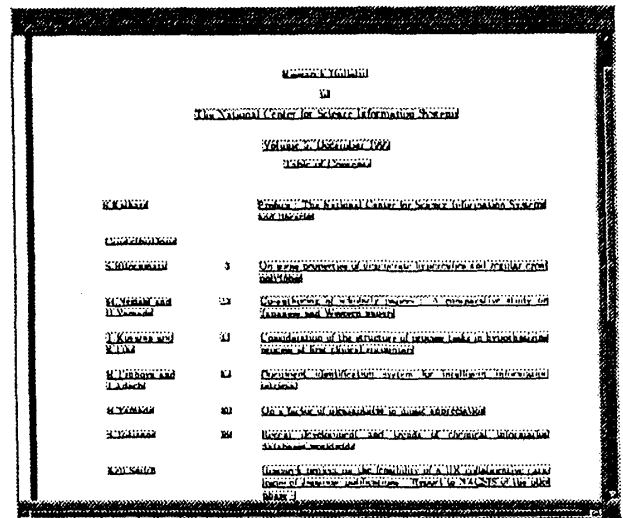


図 2: 目次による初期画面

リックすることによりブロックにイベントを送ることができる.

6 おわりに

本システムは現在実装中である. 今後は, 文書画像理解処理も含めてシステムを完成させていく予定である.

参考文献

- 1) Katsura, E., Takasu, A., Hara, S. and Aizawa, A.: Design Considerations for Capturing an Electronic Library, *Information Services & Use*, pp. 99-112 (1992).
- 2) Takasu, A., Satoh, S. and Katsura, E.: A Syntactical Approach to the Database Construction Method from Document Images, in *Proc. of IAPR Workshop on Machine Vision Applications '92*, pp. 295-298 (1992).
- 3) Takasu, A., Satoh, S. and Katsura, E.: A Matrix Grammar for Document Processing, in *Proc. of the sixth International Conference on Industrial & Engineering Applications of Artificial Intelligence & Expert Systems*, pp. 197-200 (1993).
- 4) 佐藤真一, 高須淳宏, 桂英史: 文書画像データベースにおける HyperText 作成支援手法, 1993 年電子情報通信学会春季大会, D-444 (1993).