

言語と図形の協理解のための モジュール間通信機構

1E-11

安谷屋敦 高岡和宏 大城英裕 遠藤 勉
(大分大学工学部知能情報システム工学科)

1. まえがき

自然言語表現と図形表現が混在するマルチメディア文書の理解システムを構成しようとする場合、両表現の相互関係の理解、両表現の協調による曖昧性の解消、両表現の相互変換などが要求されるため、言語と図形を統一して扱える環境が望まれる。そこで、文章表現と図形表現が相補的に機能する形で構成されている小学校1年の算数のドリルテキストを対象とし、テキストの構成要素毎に生成された複数の解釈モジュールが、構成要素の構造的ならびに意味的特徴に応じて、各種の知識モジュールを使用し、必要ならば相互に通信をしながら、分散協調的にテキストの意味理解を行う方式を提案した⁽¹⁾⁽²⁾。

本稿では、言語および図形表現の協理解のための解釈モジュールの構成と通信機構について述べる。

2. 理解システムの概要

対象とした算数のドリルテキスト⁽³⁾⁽⁴⁾の例を図1に、理解システムの構成を図2に示す。解釈モジュール(IM)、分割モジュール(SM)、テキスト画像データが論理的な処理単位を構成しており、これをアトムと呼ぶ。アトム内の2つのモジュールは同期して動作し、共同で画像データの解釈を行う。解釈モジュールは記号データのみを扱い、画像データの操作は分割モジュールを介して行う。さらに、解釈モジュールは、言語理解や図形認識を、当該画像データの特徴に応じて、知識モジュールと呼ばれる別のモジュールを起動することで行い、自らはモジュールの生成および終了の制御ならびにメッセージの送受信と保存に専念する。

アトム間とアトム・知識モジュール間の通信(メッセージの交換)は非同期で、しかも親子間のみに限定している。これは多数のモジュール間の通信制御を容易にするためである。しかし、各アトムはテキストデータの包含関係に基づく階層構造を形成しており、親子間の通信をルートまで繰り返すことで、任意のモジュールへの通信も可能である。

3. 解釈モジュールの構成

解釈モジュールは、判定モジュールを用いた画像データタイプの決定、立案モジュールを用いた次に起動すべきモジュールの決

定、分割モジュール、知識モジュール、下位の解釈モジュールの起動と終了、親および子のモジュール間とのメッセージの送受信、メッセージや各種データの保存などを通じて、当該画像データの解釈を試みる。

モジュール間で交換されるメッセージには(1)画像データ属性、(2)画像データタイプ、(3)データの解釈タイプと解釈結果、(4)起動モジュール名とパラメータ、(5)送信要求と要求メッセージのタイプがある。メッセージは、送信要求を除いて、相手のモジュールから要求があった時のみ送信する。必要な情報の受信も、相手のモジュールに送信要求を出すことで行う。そのため、解釈モジュールには各種のデータバッファを備えている。

4. モジュール間通信

システムはUNIXワークステーション上にインプリメントする。各モジュールはUNIXのプロセスとして、画像データはディスク上のファイルとして実現されている。また、子プロセスの生成・起動はUNIXのforkとexecシステムコールを、モジュール間の通信は、パイプおよびsocketシステムコールを用いて行う。

図3に各種モジュールの動作状況の一部を示す。縦方向が時間の流れ、横方向がモジュールの起動・終了およびメッセージの交換を表している。図中の監視モジュールは、すべてのアトムの分布状況を監視する。さらに、必要に応じて特定のアトムの通信内容等も監視する。一方、起動モジュールは、アトムが動作するための条件設定や図2のルートの解釈モジュール、監視モジュール等のサービスプロセスの起動を行う。

判定や立案等の知識モジュールは外部とのインタフェースとして標準入出力を採用している。これにより煩雑な通信プロトコルを意識することなく知識モジュールが開発でき、しかも開発済みの言語処理や画像処理プログラムを知識モジュールとして容易に再利用可能にする。一方、解釈モジュールはソケットをインタフェースとしている。そこで、ソケットパイプ間の通信アダプタを介させている。従って、解釈モジュールは知識モジュールを間接的に起動することになる。この様子を図4に示す。知識モジュールの終了とともに通信アダプタも終了する。

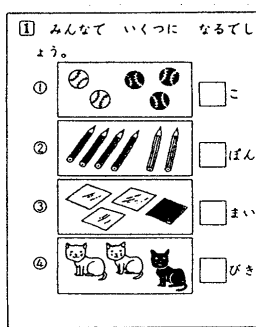


図1 ドリルテキストの例

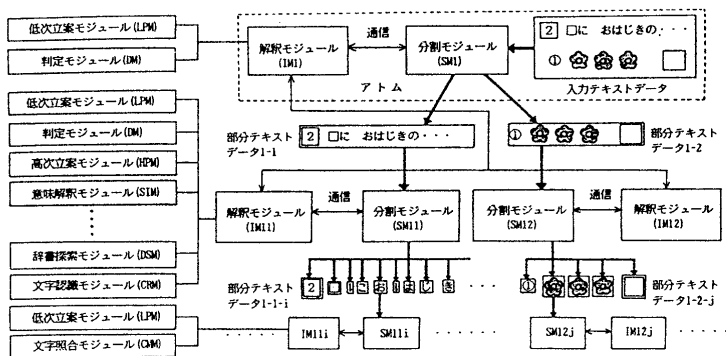


図2 ドリルテキスト理解システムの構成

Message Communication for Cooperative Understanding of Natural Language and Picture Patterns
Atsushi Adaniya, Kazuhiro TAKAOKA, Hidehiro OHKI and Tsutomu ENDO, Oita University

5. むすび

階層構造をなすモジュール間の通信機構について述べた。現在、インプリメントを進めており、システム全体の動作の確認ならびに問題解決モジュールの導入が今後の課題である。なお、本研究

の一部は電気通信普及財団の助成による。

参考文献

(1) 遠藤, 高岡: 図形処理との協調に基づくドリルテキストの解析, 第42回情報処理学会全国大会講演論文集, No. 2Q-2 (1991).

(2) 遠藤, 高岡, 大城: 自然言語処理と図形処理を統合化したドリルテキストの意味理解, コンピュータソフトウェア, Vol. 8, No. 6 (1991).

(3) しょうがく1ねん さんすう塾, 教育書籍 (1989).

(4) 小1算数5分間トレーニング, 教学研究社 (1990).

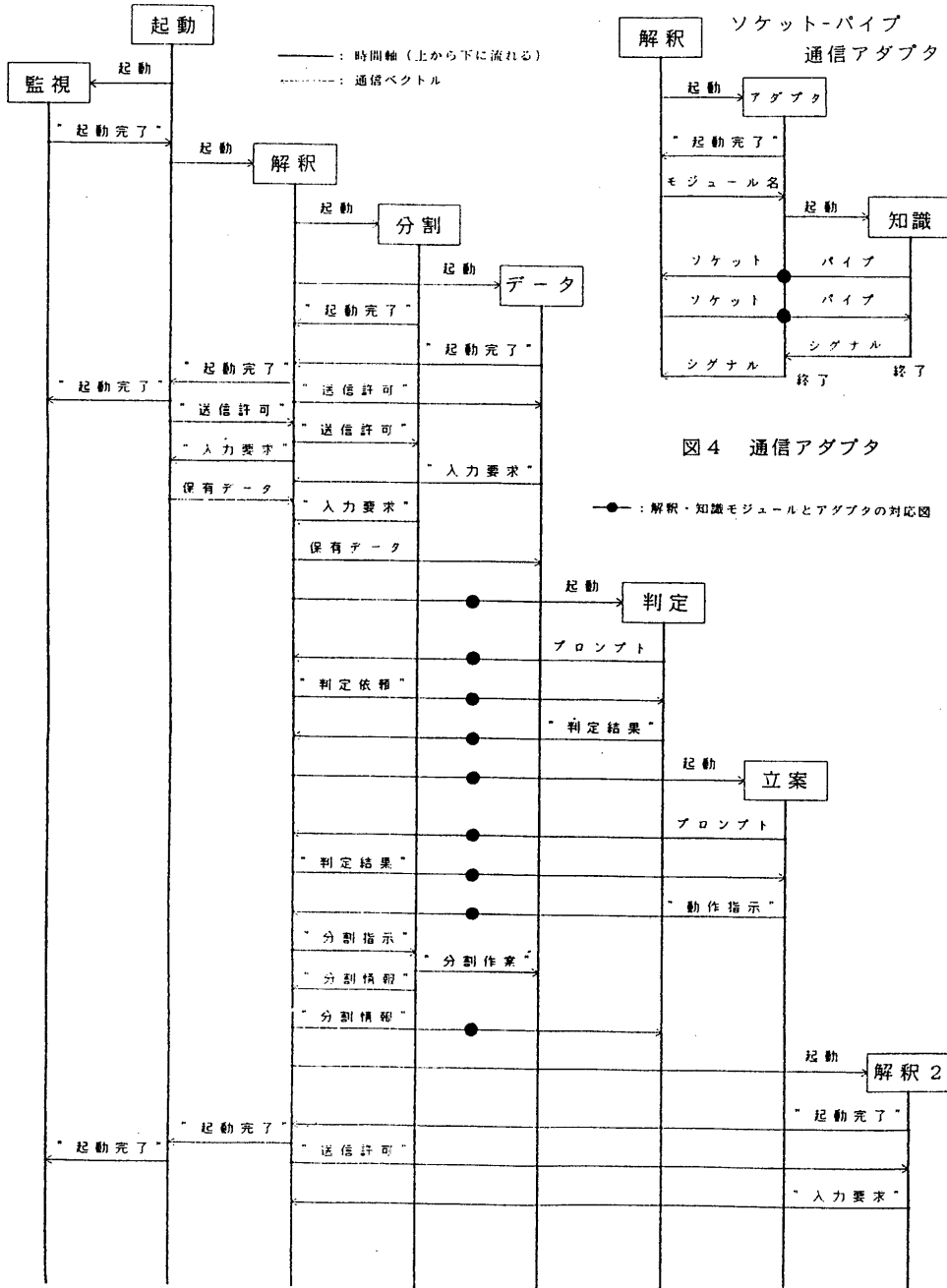


図3 プロセス遷移図