

## WWWによるアルゴリズム研究支援環境\*

3P-10

飯田 卓郎 岩澤 京子 萩原 洋一 中森 眞理雄

東京農工大学

## 1. はじめに

アルゴリズムの研究とは、新しい問題のアルゴリズムの考察、既知のアルゴリズムの改良（手間、メモリ、わかりやすさ、等）、アルゴリズムの複雑度（手間、メモリ）の解析、などである。理論的立場と現実的立場では、アルゴリズムの良さについての考え方が異なることがあるが、いずれの場合の研究も重要である。

アルゴリズムの研究をするには、当該問題に対する既存のアルゴリズムを検索し目的に適したアルゴリズムが存在するか否か、そのアルゴリズムの性質はどのようなものか、調査する必要がある。これらの複数のアルゴリズムを応用してより良いアルゴリズムを既存のアルゴリズムと静的・動的に比較し、調査することもある。

このように、アルゴリズムの研究では、大量のアルゴリズムをデータベースで管理することが要求される。

アルゴリズムの検索・解析・作成を支援するための研究環境は、アルゴリズムベースシステム、アルゴリズムエディタ、アルゴリズム解析システム、アルゴリズム視覚化システム、から構成される。又、これらの環境をネットワーク上で利用できることが重要である。

## 2. 目的

アルゴリズム研究支援環境において、ネットワーク上で広く利用できる環境を構築する。その実現のために World Wide Web (WWW) を用いてアルゴリズム研究支援環境の各システムの利用を検討する。

WWW を利用する利点としては、(1) システム

の計算機に個人のアカウントをもっていなくてもシステムを利用できる。(2) システムを利用者の計算機に構築することなく、システム的环境設定などが必要ない。(3) より完成度の高い最新のシステムを利用できる。など考えられ、ネットワークを利用することに関して、(1) 多くの利用者により多くのアルゴリズムが登録され、そのアルゴリズムを利用者が利用できる。(2) アルゴリズムベースの共有などの利点が考えられる。

## 3. 利用環境

WWW を用いてアルゴリズム研究支援環境システムを利用するには次の二つの環境が考えられる。

1. アルゴリズムベースシステムなど共有できるシステムだけがネットワーク上に唯一存在し、その他のシステムは利用者側で用意する場合。
2. アルゴリズム研究支援環境のシステムはネットワーク上に唯一存在し、WWW ブラウザを用いて利用する場合。

前者の場合、アルゴリズム研究支援環境の各システムを十分利用できるが、利用者の環境設定・保守など利用者の負担が増加する。

後者の場合、アルゴリズムの入力に利用できるアルゴリズムエディタやアルゴリズムのアニメーションを見せるアルゴリズム視覚化システムを直接利用できないが、WWW を介して間接的に利用できる環境を用意することは可能である。本論文では後者の方法を対象に述べる。

アルゴリズム研究支援環境システムではアルゴリズムの検索・作成・解析を支援するため、1台のディスプレイ上に各システムのウィンドウを複数配置し操作することを標準的な使用方法であると考えている。WWW で利用する場合もその利点を

\*A Research Supporting Environment of Algorithms with WWW by TAKURO IIDA, KYOKO IWASAWA, YOICHI HAGIWARA and MARIO NAKAMORI, Tokyo A & T University

失うことなく利用できることが要求される。複数の解析結果を表示しながらアルゴリズムの作成を行う場合には何らかの工夫が必要である。

本論文では、WWW ブラウザ以外に画像表示ツール、動画再生ツールなどを用いてアルゴリズム研究支援環境のシステムを利用する方法について述べる。

#### 4. 検索, 実行

アルゴリズムを検索する場合、対話的な検索とデータベース操作言語などを用いた方法を検討している。また、これらの検索結果を WWW ブラウザ上に表示するかファイルとして利用者に転送するかに分けられる。

次に検索したアルゴリズムを実行する場合について検討する。アルゴリズムを解析する場合などはアルゴリズムの実行環境が同じでなければ比較検討できないことがある。検索したアルゴリズムを単に実行する場合は、計算機への負荷を分散できることなどから利用者側の計算機で実行するのが望ましい。しかし、実行結果をアニメーションとして視覚化する場合はシステム側で実行する必要がある。

アニメーションとして視覚化する場合、アルゴリズム研究支援環境システムでは X ウィンドウなどの GUI を用いることを前提としている。WWW では、これらのアニメーションを動画などの画像として生成し、利用者側の動画再生ツールなどを用いてアルゴリズムの実行過程を確認することができる。

#### 5. 作成, 登録

アルゴリズム研究支援環境では、任意のエディタを用いてアルゴリズムを作成してもよいが、アルゴリズムの作成を支援するアルゴリズムエディタを用いて作成することもできる。

アルゴリズムエディタの機能を利用する場合、例えばアルゴリズムベースに登録済みのアルゴリズムを呼び出して再利用する機能を利用する場合、作成中の画面を随時書き換えることにより可能である。

任意のエディタまたはアルゴリズムエディタなどで作成されたアルゴリズムをアルゴリズムベー

スシステムに登録する場合、アルゴリズムの登録は対話的な登録と一括登録が考えられる。

対話的な登録は、分野や問題名などの属性値はシステムが用意した一覧メニューから選択することができる利点があり、一括登録は、そのデータファイルのファイル名を指定するだけで登録できる利点がある。又、登録時のデータの正合性チェックはアルゴリズムベースシステムの機能に依存する。

#### 6. 利用者の管理

登録されたアルゴリズムを修正・削除する場合、アルゴリズムの登録者以外の利用者の権限を制限する必要があり、管理者と利用者を区別する必要がある。

アルゴリズムを登録する場合に、その使用権限を明確にし、アルゴリズムの再利用・訂正などを許可するか明確にすべきである。

また、システムがアルゴリズムの登録者を識別する方法も重要な問題である。

#### 7. まとめ

本論文では、WWW 上でアルゴリズム研究支援環境を利用する方法について検討した。複数のウィンドウを配置して潤滑に操作できる環境を想定していたが、動画再生ツールや画像表示ツールなど他のシステムを利用することで WWW で利用できる環境が整備できることの一例を示した。今後の課題として、Java を考慮した環境も検討したい。

#### 参考文献

- [1] Manoochehr Azmoodeh : *Abstract Data Types and Algorithms*, The Macmillan Press, 1990.
- [2] 飯田卓郎, 岩澤京子, 中森真理雄 : アルゴリズム研究支援環境のためのデータモデルに関する考察, 電子情報通信学会ソフトウェアサイエンス研究会報告, SS94-39, 1994.
- [3] Dean Scharf : *HTML Visual Quick Reference*, QUE, 1995
- [4] 前田薫, 小山裕司, 斎藤靖, 布施有人 : *Perl の国へようこそ*, サイエンス社, 1995