

フローチャートシミュレータに関する研究

大谷 紀子研究室
0232006 阿部 彩香

指導教員
承認印

1. 研究の背景・目的

プログラムの効率とはアルゴリズムとデータ構造の両方に依存し、よいアルゴリズムとよいデータ構造が組み合わされて初めて効率の良いプログラムが得られる[1]。従って、アルゴリズムはプログラミングにとって重要である。アルゴリズムを記号的に簡単に理解するために使用されるのがフローチャートであるが、プログラミング経験がなく、論理的思考に不慣れな人々は、データの流れや変数の値の変化をうまく頭の中でシミュレートすることができず、難しく感じ敬遠してしまうことがある。

本研究では、本来自分で考えシミュレートしなければならないデータの流れや、変数の値の変化を順次表示していく補助ソフトウェア「フローチャートシミュレータ」を作成し、今までフローチャートを敬遠していた人々のアルゴリズム学習を支援することを目的とする。

2. 「フローチャートシミュレータ」の機能概要

図1にフローチャートシミュレータの画面例を示す。ウィンドウは以下の1)～3)の通りに3分割して表示する。

1) フローチャートの全体図と赤い矢印のポインタ（以下「ココ画像」と称する）

ココ画像は、アルゴリズムの流れに沿って動いて表示され、現在どこを処理しているのかを示す。

2) 現在行われた処理の内容

3) 定義されている全変数の変数名・現在値・前回値

現在値は黒で、前回値は灰色で表示するが、現在の処理で変わった変数のみ赤で表示する。

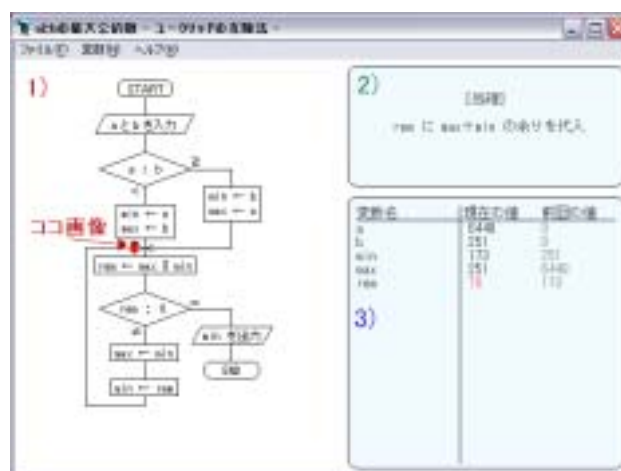


図1：フローチャートシミュレータ画面例

ソフトウェアを起動した後、メニューの一覧からシミュレートしたいフローチャートを選び、1つつ初期値を入力する。画面上をクリックするか、キーボードの左右にあるどちらかのCtrlキーを押す

と、順次処理が行われ、入力した初期値に従い変数がシミュレートされる。組み込むフローチャートは、本校開講講義「アルゴリズム入門」の教科書[2]より主だったもの13個をピックアップした。

3. 実験方法と結果

学年を問わずアルゴリズム入門受講者を被験者として実験を行った。

被験者は、ソフトウェアを公開しているWEBサイトから各自でダウンロードし、実際に使用してみたら、アンケートに回答する。合計35人から回答を得た。結果を図2、図3に示す。

実験以外でもシミュレータを使ってみたいですか？ 総合的に見てアルゴリズムの学習に役立つと思いますか？

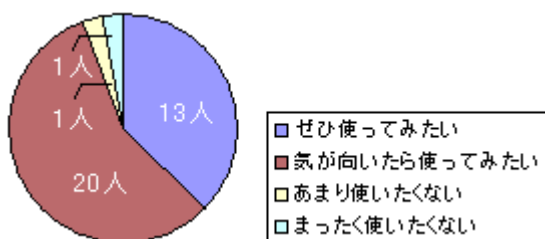


図2：問9の結果

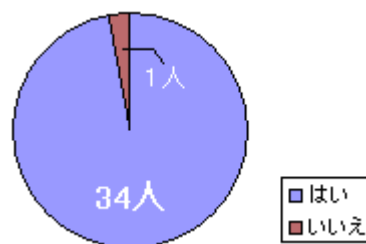


図3：問10の結果

4. 考察

本研究で作成したフローチャートシミュレータでは、変数の初期値をユーザが指定できるため、様々な値で流れを確かめることができ、完全に理解できるまで値を変更しながら、何度でも自分のペースでじっくり考えながらシミュレートすることができる。また、講義時間外に1人で学習する際の手助けとなるよう加えた「ココ画像」機能や「処理内容説明」機能によって、フローチャート内での現在位置や、現在処理している内容が即座にわかるようになったので、データの流れを理解するのに役立つものと思われる。今回、実際に学生に利用されたフローチャートは、講義の進捗との関係もありバブルソートやクイックソート、二分探索などが主であったが、全体的に利用されていた。また、すべてのフローチャートを利用した学生もあり、組み込んだフローチャート数と内容においては十分だったといえる。

フローチャート本体、処理内容説明、変数一覧の分割表示については、各自で考えながら一覧に載っている変数を1つ1つ組み合わせることで、他の問題にも応用ができるよう理解を促進する狙いがある。「わかりにくい」「面倒」との反対意見もあがったが、「考えながら学習できるので良い」との賛成意見もあり、「今後も使ってみたい」と答えた人数が大多数を占めるため、画面を分割表示したことは間違いではなかったと思われる。

今後の改良点としては、1手戻る機能を実装し、再度はじめから変数を入力することなく、前回の処理を見ることができるようになることである。

以上より、汎用的なシミュレータとしての改良点は残るが、ソフトウェアの動作自体は軽く、アルゴリズムを学ぶ際のポイントは一通り抑えており、データの流れや変数の値の変化を理解するための支援をするという目的は満たせたものと思われる。

参考文献

- [1] 坂部 俊樹, "プログラムの設計", オーム社, 2000.
- [2] 大谷 紀子, 志村 正道, "アルゴリズム入門", コロナ社, 2004.