

フローチャートを用いたアルゴリズム学習支援システムの研究

大谷 紀子 研究室
0332128 清水 健三

1. 研究背景・目的

アルゴリズムとは問題に対する解法の筋道あるいは手順のことであり、プログラミングにおける基本的な考え方を提供するものである[1]。アルゴリズムの必須条件の一つとして、正確性が挙げられる。アルゴリズムの記述にはフローチャートを用いるのが代表的であるが、アルゴリズム初学者が紙媒体にフローチャートを記述しても、変数の値の変化を確認しアルゴリズムの正当性を検証することは困難である。代表的なアルゴリズムにおける変数の値の変化がわかるフローチャートシミュレータ[2]は存在しているが、実際にユーザが導き出したアルゴリズムの変数の値の変化を確認できるシステムは存在しない。

本研究では、アルゴリズム初学者の学習支援を目的とする。ユーザが導き出したアルゴリズムの変数の値の変化を確認できる『フローチャートシミュレータ 2.0』を構築し、評価実験により本システムの有用性を示す。

2. 『フローチャートシミュレータ 2.0』の機能概要

本システムの実行画面例を図1に示す。画面の構成を以下に記す。

記号パネルが配置されている場所

記号を自分の導き出したフローチャート通りに配置する場所

設定された変数と値が順次表示される場所

各記号の情報を記入する場所

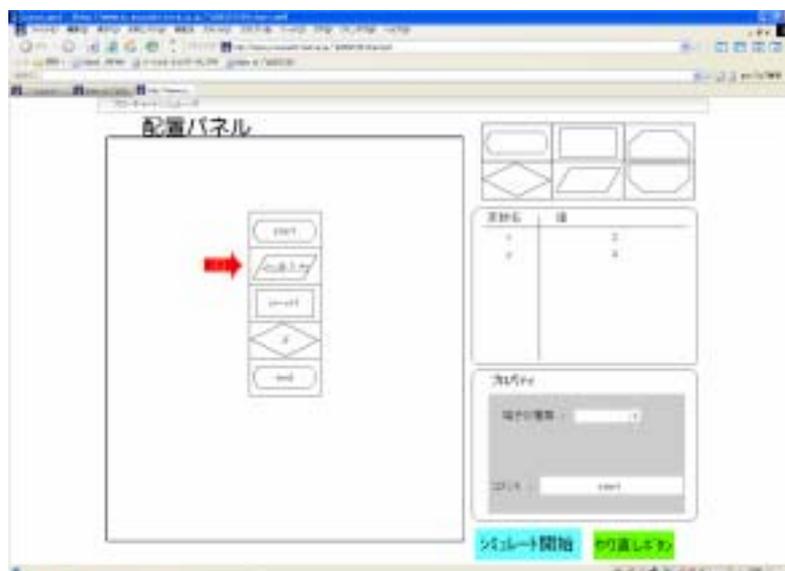


図1：フローチャートシミュレータ 2.0 実行画面例

本システムを扱う際の手順を以下に記す。

各記号をドラッグして配置パネルに移動し、フローチャートを記述する。

各記号のプロパティに処理内容を記述する。

シミュレート開始ボタンを押す。

シミュレート開始ボタンを押すごとに、赤い矢印が記述した処理内容通りに移動を繰り返し、変数の値の変化を確認できる。

3. 評価実験の方法・結果

学年を問わずアルゴリズム入門受講者の計 144 名を対象に評価実験を行った。被験者はブラウザ上で本システムを動かしてアンケートに回答する。結果の一部を図 2, 図 3 に示す。

本アンケートは以下の 2 部から構成される。

あらかじめフローチャートを用意し、使用に慣れながら回答する部分。(回答者 144 名)

実際にアルゴリズムを被験者が導き出して、独自のフローチャートを本システムに入力、確認しながら回答する部分。(回答者 52 名)

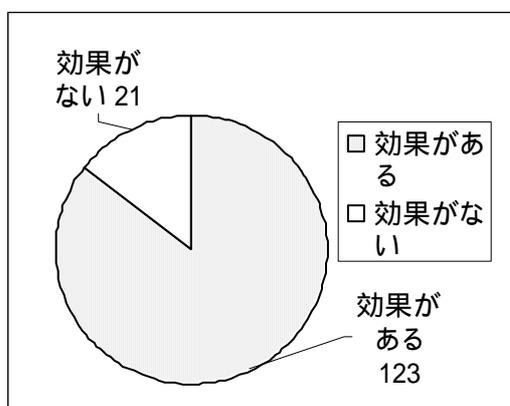


図 2: 学習支援効果の有無

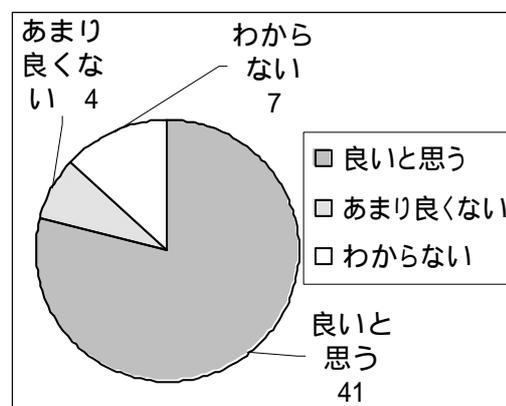


図 3: 処理過程提示の有用性

4. 考察

本システムの特徴は、ユーザが記述したフローチャートの変数の値の変化を確認できる点にある。「アルゴリズムを元々理解してなければ本システムは扱えない」などの意見もあったが、自分の導き出したアルゴリズムを確認できることについて多くの学生は良いと感じていた。したがって、本システムの有用性は高いといえる。

本システムを利用することによって、実際にユーザが導き出したアルゴリズムの変数の値の変化を確認できる。したがって、ユーザが自信をもって自らアルゴリズムを導き出せるようになる効果を予測していた。しかし、ユーザ自身でアルゴリズムを導き出せるようになる、と答えた学生は学習支援効果がある、と答えた学生の数より少なかった。理由として「手順が面倒」などがある。一方、ユーザ自身でアルゴリズムを導き出せるようになる、と答える学生がいた。理由として「フローチャートの値の変化が確認できる」「簡単なフローチャートから段々と難しくしていけばよい」などがあった。すなわち、手順の円滑化を計れば予想した効果がより確実なものになると考えられる。

参考文献

[1] 大谷紀子, 志村正道, “アルゴリズム入門”, コロナ社, 2004.

[2] 阿部彩香, “フローチャートシミュレータに関する研究”, 武蔵工業大学卒業研究, 2005.