

## アルゴリズム学習支援を目的とした iOS アプリ開発

大谷研究室

1232123 高橋麻衣

### 1. 研究の背景・目的

コンピュータを使用してある特定の目的を達成するための処理手順をアルゴリズムと呼ぶ。アルゴリズム初学者は論理的思考に慣れておらず、データの流れや処理の手順を図式化したフローチャートを頭の中でうまくシミュレートできないことが多い。情報システム学科ではアルゴリズム論の講義が開講されており、講師は処理の順序や変数の値変動を解説する際に、変数を箱、値を箱に入った円に例え、図とアニメーションで表現している。先行研究では可視化表現に重点を置いたシミュレータ FLOMAGE が開発されている [1]。FLOMAGE は学生がアルゴリズム導出のための思考力を身につけられるよう支援することを目的としており、情報メディア学科のアルゴリズム入門の講義に則り、可視化表現には比喻やアニメーションを使用している。

本研究では、アルゴリズム学習者の支援を目的とする。先行研究の FLOMAGE では、ユーザがアニメーションを眺めているだけで自分がアルゴリズムを理解しているという勘違いを生む可能性がある。改善策として、処理の手順や変数の値をユーザが問題に答える形式でユーザ参加型を実現するフローチャート e ラーニングシステム「AlgorithmMaster」を構築する。可視化表現の部分は FLOMAGE を基盤とし、システムの使用頻度を上げるために iOS アプリとして実現する。

### 2. AlgorithmMaster の概要

本アプリには下記の 2 つの機能を搭載する。

- ① ユーザの論理的思考力の向上を目的とした一問一答形式出題機能
- ② ユーザが自分の理解度の現状を把握することを目的としたクリップ表示機能

フローチャートシミュレート画面例を図 1 に示す。現在の処理であるフローチャート部品の左横には三角形の矢印が、また画面右下には現在の変数の値が表示されており、箱に書かれた文字が変数名、中に入っている青色のラベルに書かれた数値が各変数の値を示している。

まずユーザが選択したアルゴリズムのフローチャートを表示し、各変数の初期値を直接入力させる。シングルタップで処理が進められ、判断記号や繰り返し処理が生じたところ、変数の値に変化が生じたところで出題画面を表示し、ユーザに答えさせる。ユーザの解答が正解ならば「正解」と表示し再び処理を進め、不正解ならば「不正解」と表示して正解するまで次処理へは進めない。なお、同じタイミング、内容の出題によってユーザがパターンを覚えることを避けるべく、出題内容は「次処理をタップせよ」と「現在の変数の値を答えよ」の 2 種類とし、出題しない場合も含めた全 3 パターンをランダムに選択して処理する。

クリップ表示機能は、ユーザが選択したアルゴリズムのフローチャートシミュレート画面内で一度でも「不正解」と表示された場合に、フローチャート選択画面にて該当するものが一目でわかるようにク

リップが付く機能である。該当アルゴリズム内で出題をすべて正解するとリップが外れる。図2にリップが付いた状態のボタン例を示す。

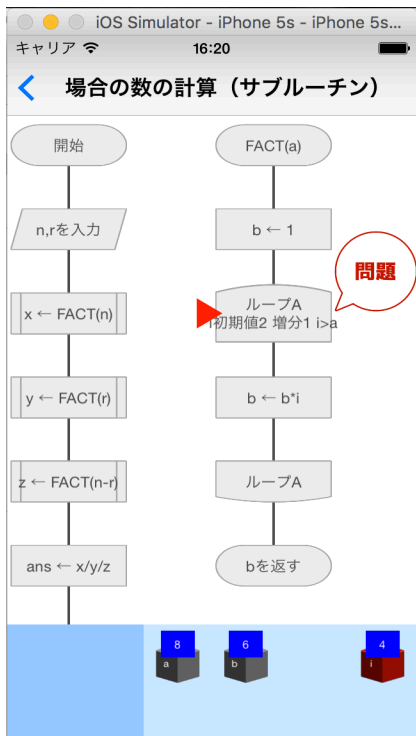


図1：フローチャートシミュレート画面例

その他、本アプリの特徴を下記に記す。

- トップ画面、アルゴリズム選択画面にて、一度押下されたボタンはナビゲーションバーで戻った際に縮小されて表示
- 現在の処理が画面外になった際にスクロールビューを自動スクロール
- 変数名・変数の値の表示位置が画面外になった際にスクロールビューを自動スクロール
- 出力処理時に、左下画面に画像「ディスプレイ」の表示
- 画面をダブルタップした際の逆処理のシミュレート

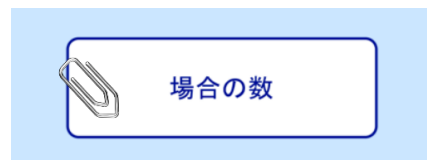


図2：ボタン例（リップ有）

### 3. 評価実験

本学科のアルゴリズム入門の講義を履修し、かつ初学者時代に FLOMAGE を活用していた人5名に、自分がアルゴリズム初学者であることを想定して本アプリで学習をするよう指示し、学習終了後に以下4点を自由回答形式でインタビューした。

- ① デザインはどうか
- ② アルゴリズムに対する理解度は深まったか
- ③ FLOMAGE ではアニメーションを見ているだけでユーザがアルゴリズムを理解していると勘違いすることがあるが、AlgorithmMaster では改善されそうか
- ④ その他感じたことはあるか

結果、①～③に関して、5名全員から高評価が得られた。④で得られた回答の一部を下記に記す。

- 出題アラート表示時に元の画面が見えた方がわかりやすい
- 途中、流れ作業のようになるがランダムで問題が変わるのでちょうど良い

### 4. 考察

評価実験の結果、本アプリの有用性は極めて高いということが示された。ゆえに、当初の目的である「ユーザのアルゴリズムに対する理解力の向上」は果たすことができたといえる。新たな課題点は、「本アプリに対するユーザの満足度向上」である。評価実験で得られたデータから、出題アラートの表示方法を変えることや変数を一括閲覧する機能の搭載が必要であることがいえる。

### 参考文献

- [1]田島 章，“アルゴリズム学習のための可視化表現”，武蔵工業大学環境情報学部情報メディア学科卒業論文，2008