

段階的学習機能を備えた初学者向けプログラミング学習環境

稲葉 夏希[†] 中村 亮太[†] 松浦 敏雄[†]
 大阪市立大学 大学院創造都市研究科[†]

1 はじめに

初学者向けのプログラミング環境として Scratch [1] が注目されている。しかし、初学者がこの環境でプログラミングをするには、多くの部品から必要なものを選ばなければならず負担が大きい。このハードルを低くするために、我々の研究室ではブロックプログラミングシステムを構築するための拡張可能なフレームワークである OpenBlocks [2] を用いて、初学者にわかりやすいプログラミング学習環境 oPEN [3] を開発している。oPEN では、学習者の負担を軽減するために、利用可能な部品の集合を段階的に増やせる仕組み（ステージ機能）を提供している。しかし、この仕組みを利用するには xml ファイルで表示する部品を定義しているため、教員が自ら設定変更するのは容易ではない。本研究では、この段階的に増やす部品集合を視覚的に分かり易い操作で作成できるようにした。

2 oPEN の概要

oPEN の画面表示例を図 1 に示す。oPEN ではプログラミングするための部品が「制御」、「宣言・代入」、「四則演算」、「入出力」等の「drawer」に分類され、格納されている。

これらの部品を中央の「キャンパス」で組み合わせ、プログラムを作成する。作成したプログラムは「実行」ボタンを押すことで実行できる。また「ステップ実行」を押すことで部品ひとつずつ実行する。実行中の変数の値を見ることが出来る。oPEN では学習段階（ステージ）に応じて、drawer および各 drawer 内の部品集合を順次増やしていくことが



図 1 oPEN の画面表示例

でき、これによってプログラミングの導入時の負担を軽減している。また完成させたプログラムを C, Java, PEN [4] などに変換することもできる。

3 ステージ作成機能

従来の oPEN では各「drawer」は xml ファイルで記述されており「drawer」の中身の部品を変えるには xml ファイルを直接編集する必要があった。本研究では GUI によって xml ファイルを生成する。具体的には、oPEN そのものを使って、ステージ作成のための特別なステージを用意し、そこで生成した「プログラム」をフィルタでステージ定義ファイル (xml) に変換する。

3.1 ステージ作成の手順

ステージ作成時には、ステージ作成用ステージ (createStage) を指定し、oPEN を起動する (図 2)。ステージ定義用の部品が並ぶ「ステージ定義」drawer、および、学習者がプログラミングに使用するすべての部品を保持している複数の drawer が表示される。まず、「ステージ定義」drawer の先頭にある「drawerName」部品を取り出す (図 3)。

oPEN: Openblocks based Programming Environment for Novices with a step-by-step learning function

[†]Graduate School for Creative Cities, Osaka City University

取り出した部品の「**drawerName**」を作成したい drawer の名前に変更し、「**order**」に drawer の表示される順番を入力し、「**color**」に drawer の色をセットする。次に、drawer に格納する部品を順次定義していく。drawer 定義の部品の color の下に、定義したい部品を順次繋げていく。また部品の中



図2 ステージ定義用の drawer



図3 drawer 定義用の部品

には、加算部品などの、接続用の部品を介してしか繋げることができないものもある。このような部品の接続にはステージ定義の drawer(図2)の上から2から4番目の部品(「コネクタ」)を用いる。この3つの部品は、数字、条件式、文字列の接続端子のためのものである。図4は「制御」、「宣言・代入」、「四則演算」の3つのステージを定義した状態を表している。この状態を oPEN の保存ファイルとして保存する。最後に、この oPEN の保存ファイルを引数とし、コマンドラインから stage 変換プログラムを起動する。その結果、保存ファイルと同じ階層に、ステージファイルが作成される。完成したステージの表示例を図5に示す。



図4 ステージ定義の完成 (一部を省略)



図5 定義したステージ

4 あとがき

本研究により、教員が視覚的に分かり易くステージを作成することができるようになった。今後の課題としては、部品の再利用を手軽にできる機能など、さらに作業量を軽減し、かつ、プログラムが容易に作成できるような機能を追加していきたい。

参考文献

- [1] Scratch Imagine, Program, Share MIT, <http://www.scratch.mit.edu/> [2014年11月25日確認]
- [2] Ricarose Vallarta Roque : "OpenBlocks An Extendable Framework for Graphical Block Programming Systems", Electrical Engineering and Computer Sciences - Master's degree (2007).
- [3] 主原 佑記, 赤井 昭二, 中村 亮太, 松浦 敏雄: "OpenBlocks を用いたプログラミング学習用ソフトウェアの開発", IPSJ 2014, Vol.2014-CE-124 No.9, pp.1-7 (2014).
- [4] 西田 知博, 原田 章, 中村 亮太, 宮本 友介, 松浦 敏雄: "初学者用プログラミング学習環境 PEN の実装と評価", IPSJ 2007, Vol.48 No.8, pp.2736-2747 (2007).