

ビジュアルプログラミングを用いた テキストベースプログラミング学習支援システム

末吉 春一[†] 佐藤 喬[†]

東京都立産業技術高等専門学校[†]

1. はじめに

近年 IT 技術者不足が問題視されている。これを解決する手段として、産業競争力会議では義務教育課程でのビジュアルプログラミングを用いたプログラミング入門教育が提案された[1]。しかし、現在ソフトウェア開発などで主流となっているテキストベースプログラミングの学習への移行手段が少ない。このためビジュアルプログラミングでプログラミングを学んだ初学者もテキストベースプログラミングを改めて学びなおさなければならないという問題がある。

この問題を解決するために、本研究ではビジュアルプログラミングを用いたテキストベースプログラミング学習支援システムとして「Block Code」を開発する。Block Code を使用することで、初学者はビジュアルプログラミングとテキストベースプログラミングの対応を理解することができる。Block Code は Web ブラウザのみで利用できるため環境構築の手間が無く、導入の敷居が低い。Block Code を利用することで、ビジュアルプログラミングの学習からテキストベースプログラミングの学習への移行が容易になる。

2. 関連研究

本節ではビジュアルプログラミング言語を用いたプログラミング学習に関する研究について述べる。

齋藤らの研究[2]では、ビジュアルプログラミングを用いたプログラミング入門教育について調査している。プログラミングの概念は学習できるが、コーディング能力は向上しなかったことが課題として挙げられている。使用されていたシステムにはテキストベースプログラミング言語への変換機能は実装されていない。

松澤らの研究[3]では、ビジュアルプログラミ

ング言語と Java 言語の併用開発環境を構築している。2 言語間の相互変換機能は、Java 言語習得に有効な機能である事を示している。しかし、この環境を利用するには Java の動作環境が必要である。

3. 開発するシステム

本節では開発するシステム「Block Code」について述べる。

3-1. システムの概要

Block Code はビジュアルプログラミングを行わせることでテキストベースプログラミング言語を学習させる。Block Code では、テキストベースプログラミング言語は C 言語を採用した。これは C 言語がソフトウェア開発に幅広く使用されている言語だからである。ビジュアルプログラミング言語は Web ベースのビジュアル開発環境を構築するためのライブラリである Blockly[4]を用いて開発した。

Block Code が対象とするユーザは、これからテキストベースプログラミングを学習しようとする初学者である。



図1 Block Code のイメージ

図1はBlock Codeのイメージ図である。Block Codeでは画面の左側でビジュアルプログラミングを行い、右側にC言語のプログラムが表示される。

Block Codeは2つの特徴を持つ。1つ目の特徴はビジュアルプログラミング言語からC言語への変換機能である。この特徴により、Block Codeを利用することでビジュアルプログラミン

A support system for learning of text-based programming using visual programming

[†]Syunnichi Sueyoshi and Takashi Sato, Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology

グ言語と C 言語の対応を理解することが容易となる。これはビジュアルプログラミング言語とテキストプログラミング言語の対応を理解させることでテキストベースプログラミング言語の学習が容易になるという考えに基づくものである。これは、Blockly に存在するブロックを JavaScript のソースコードに変換する機能を拡張することで実現する。ビジュアルプログラミングで編集されるたびに C 言語への変換を行い表示させることで、2 言語間の対応をより理解しやすくする。

2 目の特徴は Web ブラウザ上で動作することである。この特徴により、ユーザが Block Code を使用するための環境を構築する手間を省くことができる。これはテキストベースプログラミングの学習のために環境を構築する手間を省くことで、テキストベースプログラミングの学習の敷居を下げるができる。これは、Block Code の開発に Blockly を利用することで実現する。

3-2. 学習できる C 言語の内容

Block Code を利用することで学習することができる C 言語の内容は、入出力・変数・逐次実行・条件分岐・繰り返しと言った C 言語の基本的なものに限る。これはプログラムを作成する際に必要となる入出力・変数および構造化プログラミング[5]で使用される制御構造である逐次実行・条件分岐・繰り返しについて最低限学習させるためである。

入出力については、入出力する内容により記述方法が異なるため、入出力する内容ごとに対応するブロックを作成した。

変数については、変数の型ごとに代入や入出力などのブロックを作成した。対応している変数の型は、int 型と float 型である。

条件分岐については、if 文や if-else 文、switch 文が存在するが、基本的な分岐命令である if 文と if-else 文にのみ対応させた。

繰り返しについては、for 文や while 文などが存在するが、繰り返し回数を理解しやすくするために、for 文にのみ対応させ、繰り返し回数のみ指定可能とした。

4. 今後の課題

本節では、開発した Block Code の解決すべき課題について述べる。

Block Code ではブロックから C 言語への変換を行うことができる、しかし逆の変換を行うことができない。これでは C 言語で記述したプロ

グラムとブロックとの対応が理解できない。2 言語の対応を理解させるためには C 言語からブロックへの変換機能を実装する必要がある。

Block Code には作成したプログラムを実行する機能が無い。このため作成したプログラムの動作を確認するためにユーザが実行環境を構築しなければならない。テキストベースプログラミング学習の敷居を下げるためにプログラムの実行機能は実装しなければならない。

Block Code がテキストベースプログラミング学習に有用なシステムであるか評価実験を行っていない。評価実験を行い、改良を重ねる必要がある。

5. おわりに

本研究では、ビジュアルプログラミングを用いたテキストベースプログラミング学習支援システムとして Block Code を開発した。本システムを利用することで、ビジュアルプログラミングとテキストベースプログラミングの対応を理解することができる。これにより、ビジュアルプログラミングの学習からテキストベースプログラミングの学習への移行が容易となる。

参考文献

- [1] 三木谷浩史, ITを活用したビジネスイノベーション, 第6回産業競争力会議, pp. 1-31, Apr. 2013.
- [2] 齋藤朗宏, 池田欽一, 平山克己, 隈本覚, Scratchを用いたプログラミング導入授業の現状と課題 (商経論集 50 巻記念特別号), 北九州市立大学商経論集, Vol. 50, No. 1, pp. 37-44, Mar. 2015.
- [3] 松澤芳昭, 酒井三四郎, ビジュアル型言語とテキスト記述型言語の併用によるプログラミング入門教育の試みと成果, 情報処理学会研究報告, コンピュータと教育研究会報告, Vol. 2013, No. 2, pp. 1-11, 2013.
- [4] N. Fraser, Google blockly - a visual programming editor, <http://code.google.com/p/blockly>, accessed Jan. 2016.
- [5] Dijkstra, Edsger Wybe, Notes on structured programming, in Structured Programming, C. A. R. Hoare, Ed. New York: Academic, pp. 1-82, 1972.