オンラインプログラミング環境と学習管理機能の提案

大阪電気通信大学　兼宗 進

要旨　本発表では、JavaScript やドリトルなどの複数のプログラミング言語を Web ブラウザで学習できる授業環境 Bit Arrow（ビットアロー）を提案し、高校と大学での授業実践を報告する。また、授業ごとの生徒のプログラムを管理する仕組みとともに、プログラミングの課題や作品の評価を補助する機能についても検討を行い、試作した結果を報告したいと考えている。

1．オンラインプログラミングの必要性

プログラミング教育の必修化が予定される中で、事前のインストールなしに複数の言語を選択して授業で利用できるプログラミング環境は重要である。筆者はこのような考えから、ドリトル、sAccess などのさまざまな教育用のプログラミング環境を開発してきた。

現在は JavaScript や C などの複数の言語に対応し、「ブラウザで動作しインストールが不要」「プログラムを画面上で記述し実行できる」「作品をスマートフォンやタブレットで実行できる」「教員が授業を登録し管理できる」などの特徴を持つオンラインプログラミング学習環境 Bit Arrow を開発している。

2．ブラウザでのプログラミング

図 1 に Bit Arrow の画面を示す。画面上部にはメニューがあり、プログラムの新規作成、保存、実行等を行える。画面左にはファイル一覧がある。画面中央部にはプログラムの編集領域がある。編集領域には HTML と各言語のタブがあり、それぞれを独立して編集できる。各言語は JavaScript に変換されて実行されるため、生徒が作成した C やドリトルのプログラムからも JavaScript と同様な HTML の操作が可能である。画面右には実行画面があり、別ウィンドウの形でも実行できる。

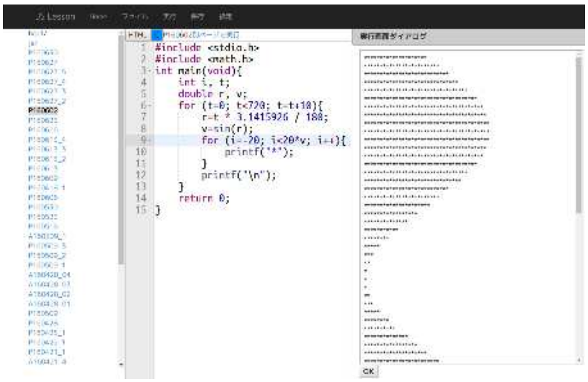

図1　Bit Arrow の画面例（C 言語）

3．授業をサポートする機能

Bit Arrow を授業で使用する際は、事前にサイトから授業（クラス）を申請し、クラス ID を取得しておく。授業では生徒にクラス ID を伝え、生徒番号とともにログインして使用する。

教員からはクラスごとに生徒の作成したプログラムを閲覧したり、実行して確認することが可能である。

4．システムについて

Bit Arrow は JavaScript のプログラムとして、ブラウザ上で動作する。JavaScript については、授業用のライブラリが用意されている。C 言語やドリトル言語についてはコンパイラが内蔵され、生徒のプログラムを JavaScript に変換してブラウザ上で実行する。

生徒のプログラムは明示的に保存することもできるが、保存の忘れなどを防ぐために、実行するタイミングでサーバーに送られて保存されるようになっている。また、作成したプログラムはブラウザ内部にも保存されるため、ネットワークの通信が不安定な場合でも、オフラインでの実行が可能であり、授業に支障が起きないように工夫されている。

参考文献

(1) 兼宗進ほか: オンラインで利用可能なプログラミング学習環境の提案. 日本情報科教育学会, 第 9 回全国大会（2016）

(2) 長島和平ほか: JSLesson – 高校生向け JavaScript 学習環境. 情報処理学会, 第 134 回コンピュータと教育研究会（2016）

引用・参考サイト

(3) 情報科学を楽しく学ぼう. http://kanemune.eplang.jp

(4) オンラインプログラミング学習環境「Bit Arrow」 http://bitarrow.eplang.jp