

OCamlBlockly のチュートリアル作成

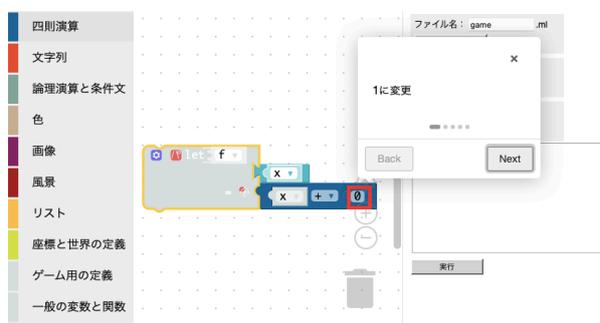
柴田真琴 (指導教員：浅井 健一)

1 はじめに

OCamlBlockly[2] は、ブロックを組み立てることでプログラムを作ることができて、コードを書くよりも簡単にプログラミングができる。

そのため、プログラミング経験がない人が初めてプログラミングを学ぶ際に使用するツールとして適していると思われる。そこで、プログラミング初学者が OCamlBlockly を使って簡単なゲームを作れるようになるような学習サイトを作ろうと考えた。

OCamlBlockly の画面のブロックやメニューにハイライトをつけたり吹き出しを表示して操作の手順を示し、OCamlBlockly の使い方がわからなくてもプログラミングができるようにするチュートリアルを作った。

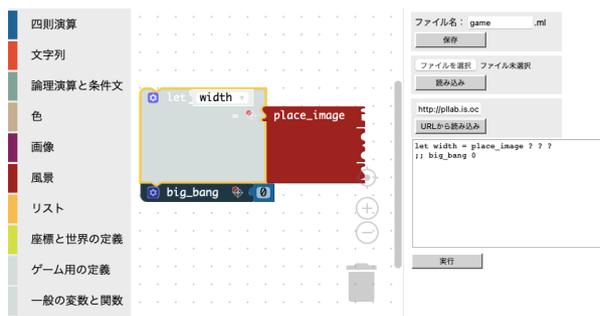


吹き出しやハイライトの表示には intro.js[1] という JavaScript ライブラリを使用している。intro.js は、ハイライトする要素と吹き出しの文を指定することで簡単にステップ式チュートリアルを作ることができる。

2 OCamlBlockly とは

OCamlBlockly とは、Google の提供するビジュアルプログラミングツールである Blockly をもとにした OCaml エディタである。ブロックを組み立てることでプログラミングができる。左側のメニューからブロックを選んで、真ん中のスペースでブロックを組み立ててプログラムを作る。右側のボタンで実行や保存ができる。

サイトで使用する OCamlBlockly はゲーム用のブロックが追加されていてゲームを作ることに特化している。



3 作成するサイトについて

サイトの対象者はプログラミングをしたことのない大学生を想定している。

作るゲームは、鳥をキーボードで左右に動かし、落ちてくる果物をキャッチして点数を増やすというものである。



サイト内の練習問題は、全部解くと最終的にこのゲームが完成しているような内容になっている。

学習内容は以下のものがある。

0. メニューの使い方、四則演算 (ブロックのくっつけ方、四則演算の変更方法など)

1. 変数、関数 (変数名の変更方法、パラメタの作り方、引数の数の増やし方、変数・関数の使い方など)
2. 画像 (big_bang、画像の種類、風景の作り方、draw 関数の作成と登録の仕方など)
3. 画像の移動 (世界、on_tick 関数の作成と登録の仕方、rate の指定方法など)
4. 複数の物体、レコード (レコードの定義方法、レコードの作り方・使い方など)
5. キー入力、条件文 (on_key 関数の作成と登録の仕方、キーの表現方法、if 文の使い方など)
6. 真偽値 (true と false、かつ・またはの使い方など)

この項目は、本学の授業「ゲームプログラミング入門」の内容をもとにしている。この授業はプログラミングの経験を問わず、簡単なゲームを作成することを目標としている。

この内容を学べば、ゲームを作るのに十分な知識を得られると考えられる。

サイトは、説明文、チュートリアル、練習問題の3つで構成されている。まず学習する内容を説明する文が書いてあり、その下に演習用のボタンがついている。ボタンをおすと OCamlBlockly の画面に移動し、プログラミングをすることができる。チュートリアルはブロックを組み立てる手順を1つ1つ示してその通りに操作することでプログラムを作り、練習問題は各自でブロックを組み立てる。

1. 変数、関数

let ブロックを使うと 式に名前をつけることができる。その名前は、そのブロックの「下」にくっついたブロックで使うことができる。名前の部分をクリックすると、好きな名前に変更できる。変数を使うときは、必ずその変数定義のブロックの下にくっつけているところでないといけない。

変数

変数の使用

練習問題

width という名前の値が 800 の変数と、height という名前の値が 500 の変数を作りましょう。

練習問題を解く

関数というのは、数学に出てくる関数のことで、 $f(x) = x + 1$ などのこと。関数は「何を受け取って来るか (引数 (ひきすう) という)」と「それを使って何を計算するか (本体)」からなる。 $f(x) = x + 1$ なら、引数は x で本体は $x + 1$ である。

関数を定義するブロックにはふたつのコネクタがついている。ひとつ目が引数用、ふたつ目が本体用である。引数は、「V」ボタン (パターン用のボタン) をクリックして、そこから variable というのを選択して let ブロックにくっつける。(引数の名前も変数と同様、自由に変更できる。)

一方、本体はこれまでと同様、左側のメニューからブロックを選んでくっつける。それに加えて、引数もそのままドラッグすると使うことができる。

関数を呼び出すには、関数名をドラッグして使う。穴の部分には関数に渡す値を入れる。

関数を使うときにも、必ずその関数定義のブロックの下にくっつけているところでないといけない。

関数を定義するブロックの歯車ボタンを押すと 複数の引数を持つ関数を定義することができる。出てきた吹き出しの parameter というブロックを右側のところに加えてみよう。すると、引数の数が増える。これは $f(x, y) = x + y$ のような 2 引数関数などを定義するのに使える。

関数

4 チュートリアル画面

演習画面に移るとチュートリアルが開始され、OCamlBlockly に吹き出しやハイライトを加えて操作手順を示すことによって、説明に従ってブロックを組み立てると簡単にプログラミングができるようになっている。下の画像は $2+3$ のブロックを組み立てるチュートリアルの一部を抜粋したものである。



説明と違う操作をした場合は警告が出て 1 つ前の手順に戻る。

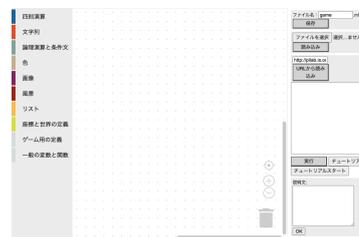


5 チュートリアル作成用のツール

上記のチュートリアルは全て JavaScript のコードで書かれているが、このサイトにはたくさんのチュートリアルを作る必要があり、膨大で複雑なコードを書かなければならない。そこで、チュートリアルを作るためのプログラムを作成した。

ブロックを組み立てるときの操作は、メニューをクリックする、メニューからブロックを選んでワークスペースに置く、ブロックを他のブロックのコネクタにつなぐ、ブロックをゴミ箱に入れるなどいくつかの種類に分けられる。チュートリアルを作るには、これらの種類の中からどの操作をどのブロックにするかが分かれば良いので、操作の種類、操作するブロックを順番に入れたリストを出力するプログラムを作った。

このプログラムは、OCamlBlockly の画面が表示され、チュートリアルを作りたいブロックを実際に組み立てることで前述のリスト作成する。



例えば、 $2+3$ のブロックを組み立てるチュートリアルを作りたい場合はこのページで $2+3$ のブロックを組み立てるだけで自動でチュートリアルの表示に必要なリストを生成する。

リストに入っているブロックや操作の種類によって吹き出しの文を変え、ハイライトするブロックやメニューを選択することでチュートリアルを表示する。

吹き出しには決まった文しか表示できないが、リストを作る際に右下にあるテキストボックスにテキストを打ち込むことで任意の文の吹き出しが任意のタイミングで表示されるチュートリアルを作ることができる。

このプログラムを作成したことで、コードを手作業で書かずにチュートリアルを作ることができた。

6 まとめと今後の課題

intro.js で OCamlBlockly にハイライトや吹き出しをつけ、それを使ってゲームを作れるようにするサイトを作成した。しかし、練習問題を解いた時にそれが合っているかの判定をする機能が実装できていない、チュートリアルでバグが発生してしまうときがあるなど、問題点は多い。より使いやすいサイトになるように改善していきたい。

プログラミング経験のない人に実際にサイトを使用してもらうことがまだできていないため、今後プログラミング初学者に使用してもらい、このサイトでゲームを作れるようになるのかを検証したい。

参考文献

- [1] Intro.js. <https://introjs.com>.
- [2] 松本晴香, 浅井健一. Blockly をベースにした OCaml ビジュアルプログラミングエディタ. 第 21 回プログラミングおよびプログラミングワークショップ論文集, March 2019.