

canvas 対応版 PenFlowchart for JavaScript の 開発

中西 渉

watayan@meigaku.ac.jp
名古屋高等学校

2015 年 10 月 3 日

agenda

- 1 はじめに
 - 教科書で扱われるプログラミングの題材
 - プログラミング環境
- 2 PEN, PenFlowchart
 - PEN
 - PenFlowchart
 - PenFlowchart の他言語化
 - Flowgorithm
- 3 canvas 対応版 PenFlowchart for JavaScript の開発
 - PenFlowchart でのグラフィック出力
 - canvas 対応版の実装
 - canvas 対応版の制限
 - 実行例
- 4 おわりに

はじめに

- 教科書で扱われるプログラミングの題材
- プログラミング環境

教科書で扱われるプログラミングの題材

よくあるネタ

- 数学ネタ（素数判定など）
- 配列→探索，ソート

→いまいち興味がひかない

教科書で扱われるプログラミングの題材

よくあるネタ

- 数学ネタ（素数判定など）
- 配列→探索，ソート

→いまいち興味をひかない

視覚的な面白さのある題材

- 数独を解く（実教）
- ドリトルのタートルグラフィックス，ゲーム（東書）
- 巻末の JavaScript によるグラフィック（東書）

→オマケ的な扱い

プログラミング環境

教科書で扱われるプログラミング環境

実教 VBA

東書 ドリトル, JavaScript

日文 JavaScript

数研 ???()

→グラフィックを扱うのは難しい（ドリトル以外）

グラフィックを扱うと言っても…

- VBA…どうやるの？
- JavaScript…HTML5 の canvas 要素を使えばできるけど…
 - HTML の知識が必要
 - 線一つ引くにも複数の命令が必要

→決して簡単ではない

PenFlowchart の JavaScript 版でグラフィックが扱えればいいのでは？

PenFlowchart の JavaScript 版でグラフィックが扱えればいいのでは？

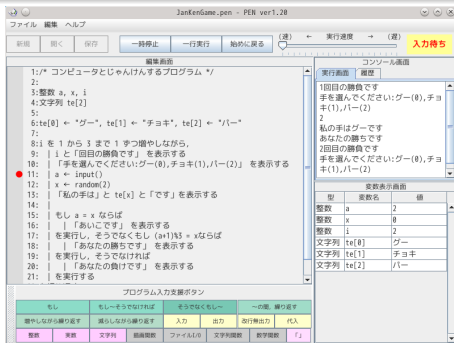
→ canvas 版 PenFlowchart for JavaScript の開発

PEN, PenFlowchart

- PEN
- PenFlowchart
- PenFlowchart の他言語化
- Flowgorithm

PEN

- 初学者向けプログラミング学習環境
 - 大阪学院大学情報学部 西田研究室
 - 大阪市立大学大学院創造都市研究科 松浦研究室
- 言語は xDNCL (日本語ベース)
- 入力支援機能, 実行状態観察機能



PenFlowchart

生徒たちがよくやるエラー

正

もし $a=0$ ならば
| 「ゼロ」を表示する
を実行する

PenFlowchart

生徒たちがよくやるエラー

正

もし $a=0$ ならば
| 「ゼロ」を表示する
を実行する

誤

もし $a=0$ ならば
「ゼロ」を表示する

フローチャートでプログラムを作れば、このようなエラーを防げるのでは？

PenFlowchart

生徒たちがよくやるエラー

正

もし $a=0$ ならば
| 「ゼロ」を表示する
を実行する

誤

もし $a=0$ ならば
「ゼロ」を表示する

フローチャートでプログラムを作れば、このようなエラーを防げるのでは？

→ PenFlowchart の開発

PenFlowchart の実行画面

/home/watayan/sample.penf - PenFlowchart ver2.16

ファイル(F)

ヘルプ(H)

パーツ

代入

各種処理

入力

出力

もし

前条件

後条件

増やし

減らし

整数

実数

文字列

真偽

a,b

フローチャート

拡大

縮小

戻す

```

graph TD
    Start([はじめ]) --> Input[aを入力]
    Input --> Cond{a=0}
    Cond -- Y --> Zero[/「ゼロ」/]
    Cond -- N --> Dec[b:a→0  
1ずつ減]
    Dec --> Out[/b/]
    Out --> Loop(( ))
    Loop --> Cond
    Zero --> End([おわり])
    End --> End
  
```

*PEN ver1.20

ファイル

編集

ヘルプ

新規

開く

保存

フローチャート

始めから実行

一行実行

始めに戻る

(速) ← 実行速度 → (遅)

実行終了

編集画面

```

1:整数 a,b
2:a を入力する
3:もし a=0 ならば
4:  | 「ゼロ」 を表示する
5:を 実行し、 そうでなければ
6:  | b を a から 0 まで 1 ずつ減らしながら、
7:  | b を表示する
8:  | を繰り返す
9:を 実行する
10:

```

コンソール画面

実行画面

履歴

```

3
3
2
1
0
-----

```

変数表示画面

型	変数名	値
整数	a	3
整数	b	-1

プログラム入力支援ボタン

もし	もし〜そうでなければ	〜の間、繰り返す	〜になるまで実行する
増やしなが繰り返す	減らしなが繰り返す	入力	出力
		改行無出力	代入

PenFlowchart の他言語化

教科書で扱われるプログラミング言語

- VBA
- JavaScript
- ドリトル

→ xDNCL を使う教科書はない

PenFlowchart の他言語化

教科書で扱われるプログラミング言語

- VBA
- JavaScript
- ドリトル

→ xDNCL を使う教科書はない

→ PenFlowchart の BASIC 版, JavaScript 版を開発

PenFlowchart の 3 言語版

xDNCL 版

BASIC 版

JavaScript 版

PenFlowchart の 3 言語版

xDNCL 版	PEN で実行
BASIC 版	PEN で実行 (PenFlowchart 版のみ)
JavaScript 版	PEN では実行不可

PenFlowchart の 3 言語版

xDNCL 版	PEN で実行
BASIC 版	PEN で実行 (PenFlowchart 版のみ)
JavaScript 版	PEN では実行不可

JavaScript 版は

- HTML ファイルを出力
- Web ブラウザで実行

PenFlowchart for JavaScript の実行画面

The image displays the PenFlowchart for JavaScript environment, showing the flowchart editor, code editor, and browser execution results.

PenFlowchart for JavaScript ver1.12 (Left Window):

- パーツ (Parts):** Includes buttons for 代入 (Assignment), 入力 (Input), 出力 (Output), 分岐 (Branch), 前条件 (Pre-condition), 後条件 (Post-condition), and フォルダ (Folder).
- 変数 (Variables):** A list of variables.
- フローチャート (Flowchart):**
 - Start (はじめ)
 - Process: "Who are you ?"を表示 (Display "Who are you ?")
 - Input: nameを入力 (Input name)
 - Output: "Hello, ",name (Output "Hello, ",name)
 - End (おわり)

***PEN for JavaScript ver1.20 (Middle Window):**

- 編集画面 (Edit Screen):**

```

1:name = prompt("Who are you ?");
2:document.write("Hello, ",name);
3:

```

Browser (Right Window):

- URL:** /home/watayan/sample.html
- コード (Code):**

```

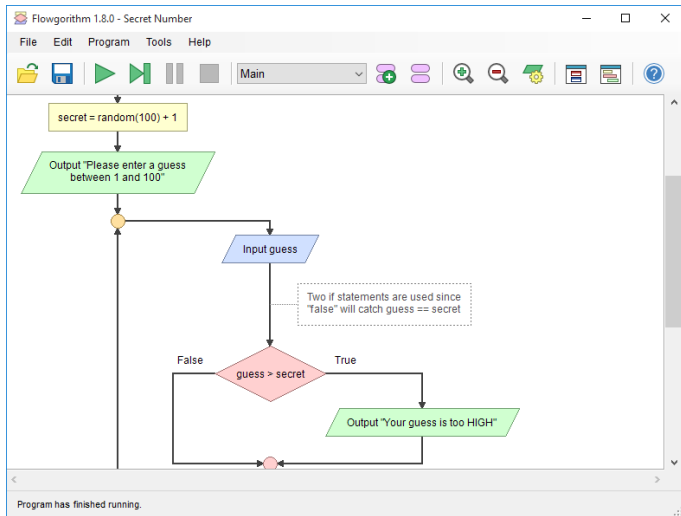
name = prompt("Who are you ?");
document.write("Hello, ",name);

```
- 実行結果 (Execution Result):** Hello, watayan

Bottom Panel (Bottom Window):

- プログラム (Program):**
 - 変数 (Variable): 変数 (Variable)
 - 入力 (Input): 入力 (Input)
 - 出力 (Output): 出力 (Output)
 - もし (If): もし (If)
 - もし〜そうでないならば (Else): もし〜そうでないならば (Else)
 - 数字関数 (Number Function): 数字関数 (Number Function)
 - 文字列 (String): 文字列 (String)

Flowgorithm の実行画面



画像は <http://www.flowgorithm.org> より引用

Flowgorithm の場合…

- 多くの言語のソースを出力可能
C#,C++,Perl,Java,JavaScript,...
- 実行はコンソール上（グラフィック不可）

canvas 対応版 PenFlowchart for JavaScript の開発

- PenFlowchart でのグラフィック出力
- canvas 対応版の実装
- canvas 対応版の制限
- 実行例

PEN にはグラフィック出力がある

xDNCL 版	PEN で実行→グラフィック OK
BASIC 版	PEN で実行→グラフィック OK
JavaScript 版	ブラウザで実行→ グラフィックは？

PEN にはグラフィック出力がある

xDNCL 版	PEN で実行→グラフィック OK
BASIC 版	PEN で実行→グラフィック OK
JavaScript 版	ブラウザで実行→ グラフィックは？

→ JavaScript 版では HTML5 の canvas 要素を使えばいい

PEN にはグラフィック出力がある

xDNCL 版	PEN で実行→グラフィック OK
BASIC 版	PEN で実行→グラフィック OK
JavaScript 版	ブラウザで実行→ グラフィックは？

- JavaScript 版では HTML5 の canvas 要素を使えばいい
- canvas 対応版を別に作る

canvas 版の対応

グラフィック命令を使用している場合…

→ HTML ファイルに canvas 要素を出力

→ 描画は canvas 要素に対して行なう

canvas 版の実行画面

The screenshot displays the PenFlowchart for JavaScript ver1.12 application interface. The main window is titled "*PenFlowchart for JavaScript ver1.12". It features a menu bar with "ファイル(F)" and "ヘルプ(H)", and a toolbar with buttons for "代入", "各種処理", "入力", and "出力". Below the toolbar is a "変数" section and a "フローチャート" section. The flowchart editor shows a sequence of steps: "はじめ", "描画領域幅<(256,256)", "i=0", "i<256の関", "線色設定(i,255-i,0)", "線描画(0,i,255-i,0)", "i++", and "終わり". To the right of the flowchart editor is a code editor window titled "*PEN for JavaScript ver1.20" with a menu bar "ファイル 編集 ヘルプ" and buttons for "HTML保存" and "ブラウザ". The code editor contains the following JavaScript code:

```
1: canvas=document.getElementById('canvas');
2: context=canvas.getContext('2d');
3: for(i=0; i<256; i++){
4:   context.strokeStyle="rgb("+i+","+255-i+","+0+")";
5:   context.beginPath(); context.moveTo(0,i); context.lineTo(255-i, 0); context
6: }
7:
```

Below the code editor is a browser window titled "/home/watayan/test.html - Iceweasel". The browser address bar shows "file:///home/watayan/test.html". The browser content displays the title "/home/watayan/test.html" and the code "コード". The code is the same as the one in the code editor. Below the code is the execution result, which is a green and yellow curved line on a black background.

実行結果

canvas 対応版の実装

グラフィック関係の追加のみ

- HTML ファイルに canvas 要素を追加
- 描画命令の書き出し

canvas 対応版の制限

決め打ちの部分

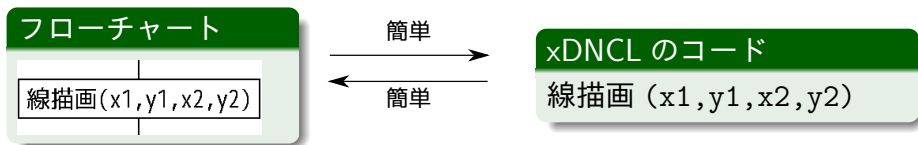
```
<canvas id="canvas" height="xxx" width="xxx"/>
```

```
canvas = document.getElementById('canvas');
```

```
context = canvas.getContext('2d');
```

id="canvas" が決め打ち (HTML)

canvas, context が決め打ち (JavaScript)



フローチャート

簡単

簡単

線描画(x1,y1,x2,y2)

xDNCL のコード

線描画 (x1,y1,x2,y2)

フローチャート

簡単

かなり困難

線描画(x1,y1,x2,y2)

JavaScript のコード

```
context.beginPath();  
context.moveTo(x1,y1);  
context.lineTo(x2,y2);  
context.stroke();
```

フローチャート

簡単

簡単

線描画(x1,y1,x2,y2)

xDNCL のコード

線描画 (x1,y1,x2,y2)

フローチャート

簡単

かなり困難

線描画(x1,y1,x2,y2)

JavaScript のコード

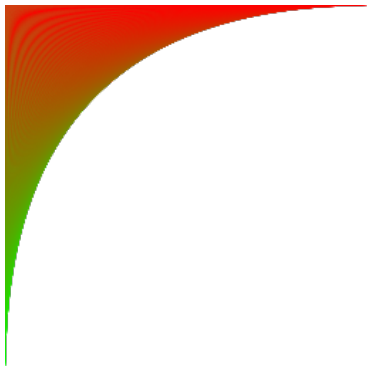
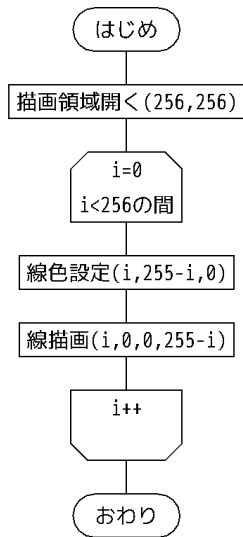
```
context.beginPath();  
context.moveTo(x1,y1);  
context.lineTo(x2,y2);  
context.stroke();
```

フローチャートの逆生成はあきらめた
いっそコードの編集を禁じていいかも？

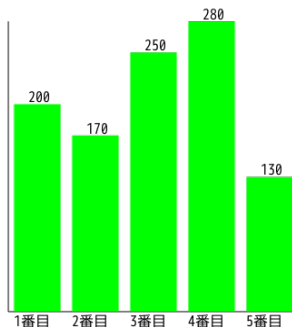
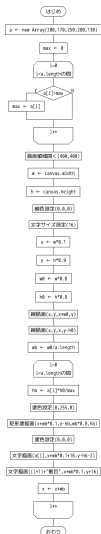
実行例

- 単純な描画
- 棒グラフ
- ステキプログラム（東書）

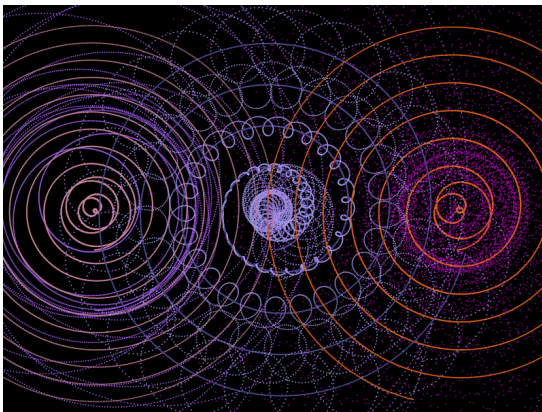
単純な描画



棒グラフ



ステキプログラム（東書教科書巻末のプログラム）



おわりに

勤務校で使うかは未定

- 教科書にグラフィックの題材がない

おわりに

勤務校で使うかは未定

- 教科書にグラフィックの題材がない
- 独自教材を準備

おわりに

勤務校で使うかは未定

- 教科書にグラフィックの題材がない
- 独自教材を準備
- JavaScript でなくてもいい？

おわりに

勤務校で使うかは未定

- 教科書にグラフィックの題材がない
- 独自教材を準備
- JavaScript でなくてもいい？
- xDNCL 版, BASIC 版の方が自由だし…

おわりに

勤務校で使うかは未定

- 教科書にグラフィックの題材がない
- 独自教材を準備
- JavaScript でなくてもいい？
- xDNCL 版, BASIC 版の方が自由だし…

おわりに

勤務校で使うかは未定

- 教科書にグラフィックの題材がない
 - 独自教材を準備
 - JavaScript でなくてもいい？
 - xDNCL 版, BASIC 版の方が自由だし…

使い方次第では…

- 授業は JavaScript 通常版

おわりに

勤務校で使うかは未定

- 教科書にグラフィックの題材がない
- 独自教材を準備
- JavaScript でなくてもいい？
- xDNCL 版，BASIC 版の方が自由だし…

使い方次第では…

- 授業は JavaScript 通常版
- グラフィックの演習だけ canvas 対応版

PenFlowchart の配布先

<http://watayan.net/prog/>

Java アプリケーションなので OS を問わない