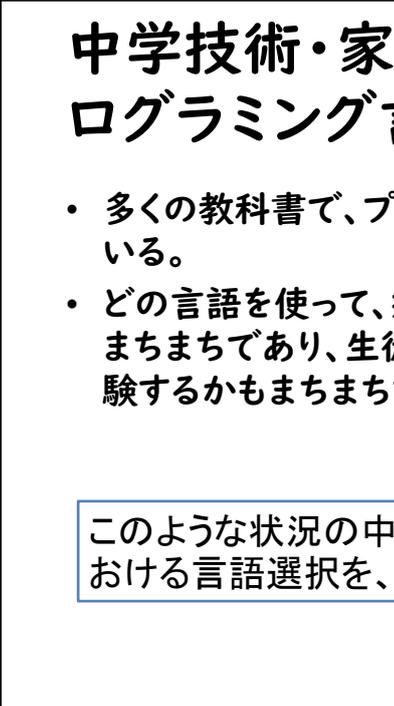




高校情報科におけるMICRO:BITによる ソートプログラムの指導について

帝塚山学院大学
喜家村 奨



中学技術・家庭科の教科書のプ ログラミング言語の傾向

- 多くの教科書で、プログラミング言語を複数紹介している。
- どの言語を使って、授業を実施するかは、教員によってまちまちであり、生徒がどのプログラミング言語を経験するかもまちまちであることが予想される。

このような状況の中、高校のプログラミング教育における言語選択を、どう考えればよいか？

高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材



- 本編には、Pythonというプログラミング言語が使われている。制御のところではmicro:bitが紹介されている。
- 以下の4種類の言語も例示されている。

第3章 他プログラミング言語版

ドリトル以外は
実際のアプリケーション開発に
使われているテキスト型の
プログラミング言語

- ▶ [JavaScript版 \(PDF:7.9MB\)](#)
- ▶ [VBA版 \(PDF:6.3MB\)](#)
- ▶ [ドリトル版 \(PDF:5.8MB\)](#)
- ▶ [swift版 \(PDF:9.8MB\)](#)

来年度から出版される情報Ⅰの教科書のプログラミング言語



- 例えば実教出版社では、情報Ⅰの教科書は4冊、用意されており、それぞれ例示に使われるプログラミング言語が異なる。
- https://www.jikkyo.co.jp/highschool_r04/jouhou/textbook/r04/

情報Ⅰ



値 I 703
高校情報Ⅰ
Python



値 I 704
高校情報Ⅰ JavaScript



値 I 705
最新情報Ⅰ

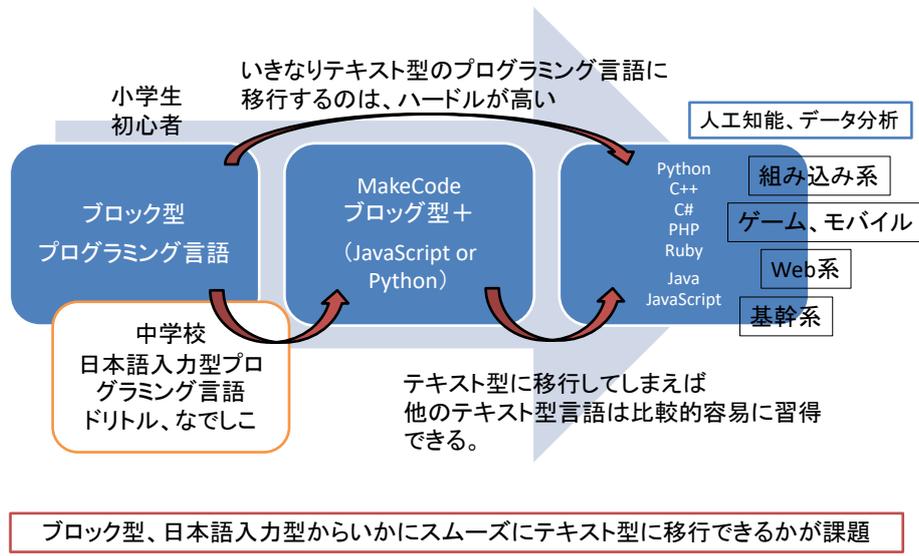


値 I 706
図説情報Ⅰ

VBA

Scratch

プログラミング言語の学習ステップ



MakeCodeエディター

- ・ ブロック型、テキスト型 (JavaScript、Python) を切り替えて、プログラミングが可能



<https://makecode.microbit.org/#editor>

高校でのプログラミング教育のための言語選択



- 中学校、技術・家庭科の教科書をみると、高校で、いきなりテキスト型のプログラミング言語を使うことは、学生にとってストレスになる可能性がある（プログラミングが嫌いになってもらっては意味がない）。
- ブロック型とテキスト型を学生の習得状況に合わせて、使い分けることができるといいかもしれない。

高校でのプログラミング教育のための教材



- STEAM教育を見据えるとmicro:bitなどのワンボードコンピュータを使った教材は有効である（センサなどを使った制御プログラミング）。
- IoT時代を見据えるとネットワーク、データベース処理なども加えていくことも重要である。

以上のことから、micro:bitは1つの選択肢として有効

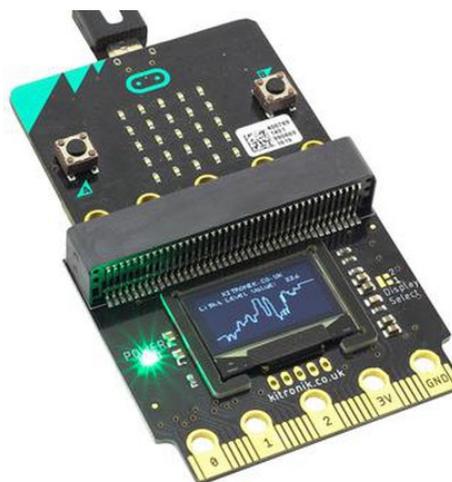
micro:bitを表示能力について

- 5×5のLEDを用いることによってmicro:bit単体でも、文字列、数字などを表示可能（ただしスクロール表示）、簡単なグラフなども表示可能。
 - ソートの並べ替え処理の可視化、センサーデータのリアルタイム表示などでは、表現力に問題がある
- ⇒ micro:bit用拡張表示ボードの紹介

micro:bit用拡張表示ボード (VIEW Graphics I 28 OLEDディスプレイ)

KITRONIK社製

- 128 x 64ピクセル
のモノクロ有機EL
ディスプレイ



拡張ボードのブロックの読み込み

- MakeCodeエディタ画面で拡張機能をクリック
- 拡張機能画面で「Kitronik」を検索
- 「Kitronik-128x65Display」を選択
- 緑色の128×64 Displayというカテゴリが追加される

The screenshot shows the MakeCode extension manager interface. At the top, there's a search bar with 'kitronik' entered. Below it, several extension cards are displayed, including 'kitronik-servo-lite', 'kitronik-motor-driver', 'kitronik-haloled', 'kitronik-move-motor', 'kitronik-i2c-16-servo', 'kitronik-robotics-board', 'kitronik-smart-greenhouse', and 'kitronik-128x64Display'. The 'kitronik-128x64Display' card is highlighted with a red box. On the right side, there's a sidebar with various categories, and the '128x64 Display' category is highlighted in green.

拡張ボード用のブロック①

The screenshot shows the MakeCode editor interface for the '128x64 Display' extension. It displays two main sections: 'Control' and 'Show'. The 'Control' section includes a 'turn' block with a 'display' block attached. The 'Show' section includes a 'show' block with a '+' icon and a 'show pixel at x' block. The 'Delete' section includes a 'clear line' block, a 'clear pixel at x' block, and a 'clear display' block. Japanese annotations explain the functions: '文字を表示する' (Display text), '座標(x, y)に点をクリアする' (Clear point at coordinates (x, y)), and '座標(x, y)に点を表示する' (Display point at coordinates (x, y)).

拡張ボードのブロック②

Draw

plot 0 onto display
座標(x, y)を始点に水平または垂直な直線を描く

draw a horizontal line with length of 10 starting at x 0 y 0

draw a rectangle 60 wide 30 high from position x 0 y 0
座標(x, y)を左上頂点とする四角(wide × high)を描く

プログラムの例 I

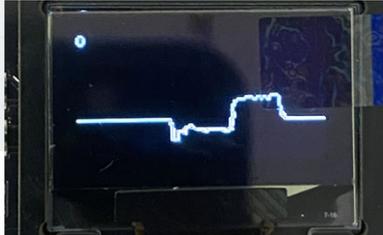
- ロールの値を変数RollReadingに代入
- x方向の傾きの値を左上に表示
- その値をプロット

ずっと

変数 RollReading を 傾斜 (°) ロール にする

show RollReading +

plot RollReading onto display

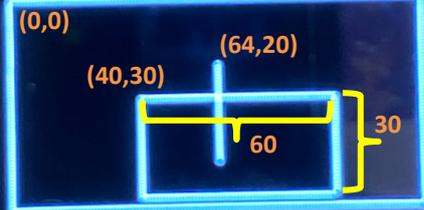


プログラム例2

- 左上の座標が(0,0)の四角(幅127×高さ63)を描画
- 座標(64,20)から長さ30の垂直な線を下向きに描画
- 左上の座標が(40,30)四角(60×30)を描画

最初だけ

```
draw a rectangle 127 wide 63 high from position x 0 y 0
draw a vertical line with length of 30 starting at x 64 y 20
draw a rectangle 60 wide 30 high from position x 40 y 30
```

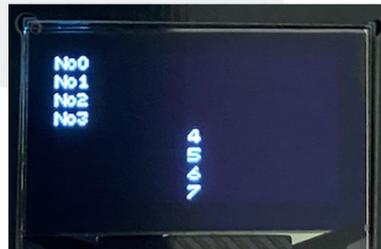


プログラム例3

- 文字の表示は最大8行、表示位置 (Left, Centre, Right) の制御が可能

最初だけ

```
変数 カウンター を 0 ~ 7 に変えてくりかえす
もし カウンター < 4 なら
show 文字列をつなげる "No" カウンター on line カウンター + 1
でなければ
show カウンター on line カウンター + 1 with alignment: Centre
```



単元：アルゴリズムとプログラムの指導について

- 問題解決のための処理手順であるアルゴリズムを理解する1つの方法として、処理を可視化することが考えられる。

例えばバブルソートのプログラムでは

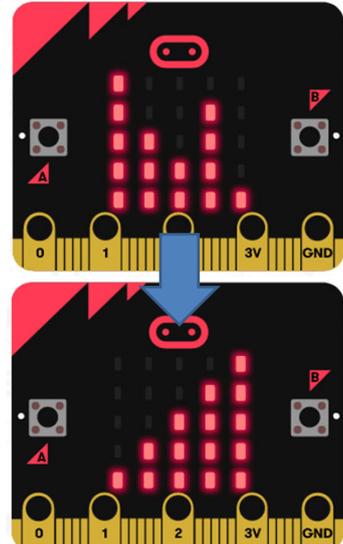
- 隣同士の要素の入れ替えを繰り返すことによって、端から順番にデータが並んでいく。
- 配列のデータ並びをグラフで可視化することで、値が並び変わっていく様子を確認でき、ソートのアルゴリズムに対する理解が深まる。



バブルソートのプログラム

呼び出し グラフの表示
(この関数をOLCDを使う関数に変更する)

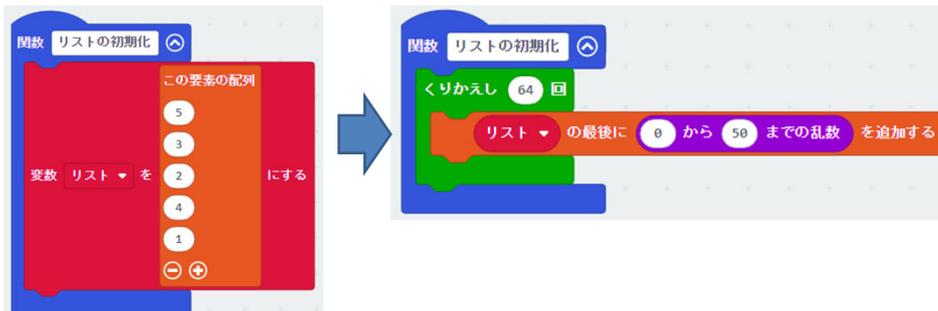
5×5のLEDを用いてデータ値を縦棒グラフで表示



変更点

- リストの初期化関数とリストのデータを表示する関数を変更するだけで、拡張表示ボードに表示できる。リストの初期化関数の変更は以下のとおり。

リストの初期化関数の変更



拡張ボードを使った表示

バブルソートプログラムの表示方法の変更

- ・工夫するとデータを交換する様子を表示することもできる。





まとめ

- 高等学校情報科のプログラミング授業に micro:bit を使うメリット
 - make code エディタを使うことによって、テキスト型プログラミング言語へのスムーズな移行が可能
 - センサーおよびアクチュエータなどを用いた IoT 実習が可能
 - 拡張ボードを利用することで micro:bit の表現力をあげることができる



ご清聴ありがとうございました。

本研究はJSPS科研費JP20K02528の助成を受けています。

