

タブレット端末で動く、マイコン用ビジュアルプログラミング環境 aiBlocks の開発

大阪教育大学 (院生) ○井芹 威晴
大阪教育大学 光永 法明

1. はじめに

近年、電子工作にマイコンを利用することが多くなってきており、マイコンとその周辺回路を搭載したマイコンボードが多く市販されている。中でも Arduino マイコンボード(以下 Arduino)は、世界的に普及しているマイコンボードであり、初心者用としても人気が高い。

一方、タブレット端末の一般家庭への普及が始まっている。タブレット端末の一般家庭への普及率は、2010 年末では 7.2%だったのに対し、2012 年末では 15.3%となっている^[1]。そこで、タブレット端末で Arduino のプログラムを開発出来れば、マイコンを使った電子工作を始める敷居が下がると考えられる。

ところで、プログラミングの初心者は、ビジュアルプログラミング環境を使うと良い。タイプミスが少なく、命令の名前を覚える必要がないため、気軽にプログラミングができるからである。しかし、タブレット端末で動作し、マイコンのプログラムを開発できるビジュアルプログラミング環境は見当たらない。

タブレット端末で動作し、Arduino のプログラムを開発できる環境に iArduinoTerminal がある^[2]。iArduinoTerminal は、iArduino 言語というインタプリタ型言語(テキストで記述)のプログラムを作成する環境である。iArduinoTerminal には、動作の可視化やステップ実行等、デバッグ用のツールが備えられている。本研究では、iArduinoTerminal を拡張し、ビジュアルプログラミング環境 aiBlocks を開発したので報告する。

2. aiBlocks

2-1 aiBlocks の全体構成

aiBlocks は Android タブレット上で動作するビジュアルプログラミング環境である。Arduino

で動作する iArduino インタプリタが実行できるプログラムを出力する。プログラムを作成するときには、aiBlocks の動作する Android タブレットと iArduino の動作する Arduino を、USB ケーブルでつなぐ (図 1)。aiBlocks でブロックを並べてプログラム(aiBlocks 言語)を作り、それを iArduino 言語のプログラム(テキスト)に変換して、Arduino 上の iArduino に送る。iArduino は受け取ったプログラムを内蔵メモリに記憶し、逐次解釈しながら実行する。この構成をとることで Android タブレット上にコンパイラを必要としない。またマイコンボードを I/O ボードとして使う構成をとる場合と違い、プログラムの開発が終われば Arduino のみでプログラムが動作する。

また iArduino はデバッグインタフェースをもっており、実行中のプログラムの位置や変数の値を aiBlocks へ送ることができる。またプログラムの動作と関係なく、現在のピンの状態を aiBlocks へ送ったり、ピンの出力を操作できる。これを用いて aiBlocks で実行中のブロックをハイライト表示したり、出力ブロックの動作をインタラクティブに確かめられるようにしている。

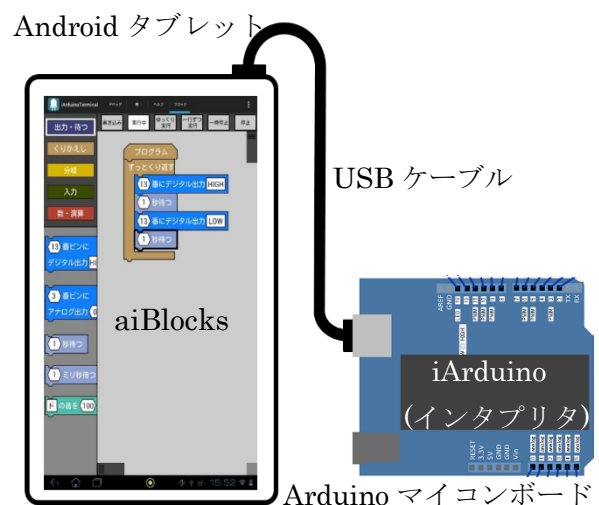


図 1 aiBlocks を使ったプログラムの開発

2-2 aiBlocks の基本操作

aiBlocks の画面を図 2 に示す。画面は、①カテゴリ選択ボタンのエリア、②プログラムパレット、③プログラムエリア、④実行ツールバーに分かれている。①カテゴリ選択ボタンでカテゴリを選択すると、それに応じた②ブロックパレットが表示される。そこからブロックを選び、③プログラムエリアにドラッグして並べ、プログラムを作る。④実行ツールバーの『書き込み』ボタンをタップすると、ブロックで作ったプログラムを iArduino 言語に変換しマイコンへ送る。『実行』ボタンをタップすると、そのプログラムが実行される。

数値や変数名、記号の入力には、プログラムとして解釈できない文字を誤って入力しないよう、専用の入力パッドを使う。数値、変数名(アルファベットの a~m)、四則演算の記号は、それぞれ図 3 の(a)~(c)の入力パッドのボタンをタップして入力する。アナログ出力の値の入力は(d)の入力パッドを使う。入力用のバーをスライドさせて値を変え、値を入力する。他に、ピン番号や音階、論理演算記号、等号と不等号の入力パッドがある。Android のソフトウェアキーボードは使用しない。

出力に関するブロックをタップすると、そのブロックの値で Arduino の出力がすぐ変わる。アナログ出力のブロックでは、入力パッド(図 3 の(d))のバーのスライド操作にあわせて、出力の値が変わる。これにより、回路の動作を確かめながらプログラムを作成できる。

2-3 デバッグの支援

プログラムの動作を理解するには、実行の様子が見えるとよい。そこで aiBlocks では、実行中のブロックをハイライト表示する。図 2 では、(A)の一秒待つブロックが実行中である。動作が分かりにくければ、『ゆっくり実行』のボタンをタップすれば、一命令ごとに 0.5 秒の間をあけた実行ができる。また、『一行ずつ実行』ボタンをタップすればステップ実行ができる。

3. おわりに

今後は、aiBlocks の改良を進めるとともに、サンプルプログラムを用意していく予定である。本研究は、JSPS 科研費 25870418 の助成を受けたものである。

参考

- [1]消費者庁：平成 26 年版 消費者白書
- [2]光永法明：“タブレット端末で動作する、インタプリタ型言語搭載マイコンのプログラミング環境の開発”，IPSJ SIG Technical Report, Vol.2013-CE-119 No.8, pp.1-4(2013).

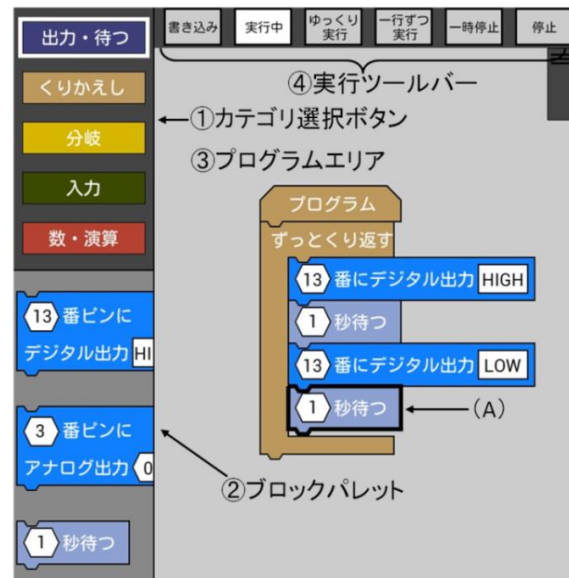
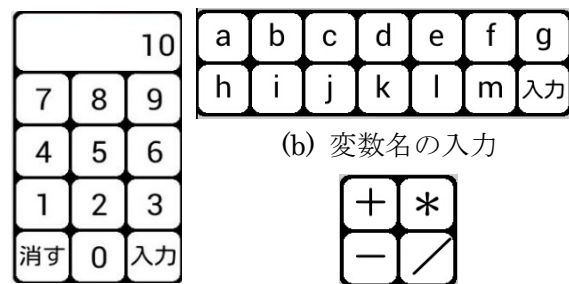
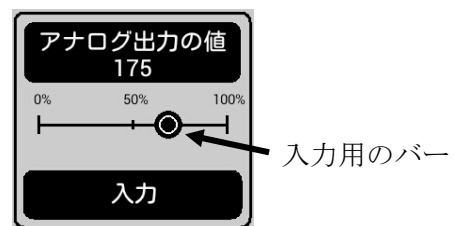


図 2 aiBlocks の画面(一部切抜き)



(a) 数値の入力 (c) 四則演算の記号の入力



(d)アナログ出力の値の入力

図 3 aiBlocks の入力パッド