

Xcos による Arduino の制御

木下 健人*, 花本 和也, 大野 修一
(広島大学)

Control of Arduino by Xcos.

Kento Kinoshita, Kazuya Hanamoto, and Shuichi Ohno (Hiroshima University)

1 はじめに

現在, ワンボードマイコンの一種である Arduino に関するウェブページや本が多数存在している. 電子工作初心者でも Arduino に比較的取り組みやすくなっている. それらの大半は Arduino software(IDE) を使用しており, Arduino software は C 言語風の Arduino 言語を用いてプログラムを作成する. そのため, 高等専門学校や大学の低学年次の学生あるいは趣味で電子工作を始めてみたいと考える人にとっては, 依然として難易度が高いのではないかと考えられる. そこで, 本稿では Scilab の Xcos というツールを利用して, 簡単に Arduino の制御を行う方法を紹介する.

2 Xcos による Arduino の制御方法

Xcos とは, さまざまな役割を持つブロックを配線してモデルを作成し, シミュレーションを行うことができる Scilab のツールである. Xcos を利用してのシステムの作成は, プログラミングが出来なくても可能であることやプログラミングに比べて直観的で分かりやすいなどの特徴がある.

Scilab には Arduino を制御するためのツールボックス `arduino_toolbox`^[1] が公開されており, 以下の手順で利用できる.

1. `arduino_toolbox` をダウンロードして解凍し, Scilab のインストールフォルダ中の `contrib` フォルダに移動する.
2. ツールボックスに含まれる `toolbox_arduino_v3.ino` というファイルを Arduino software によって書き込む.

上記の手順の終了後, Xcos でブロックを配置してシミュレーションを実行すると Arduino を制御することが出来る.

なお, 他にもブロックを組み合わせると Arduino を動かすソフトウェアは存在するが, Xcos を用いる方法では制御と同時に数値解析ソフトに慣れることが出来るという利点がある. 同じ数値解析ソフトである MATLAB/Simulink にも Arduino を使用するためのツールが存在するが, Scilab の方がフリーソフトであるため気軽に利用しやすいという点で優れている.

3 デジタル入出力の利用

デジタル入出力の利用例として図 1 に示す回路で LED が点滅させる方法を紹介します. このときのブロックの配線を図 2-(a) に示す.

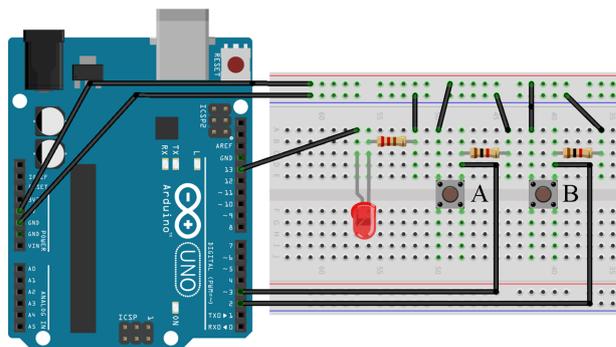
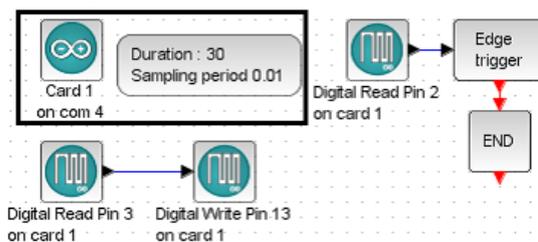
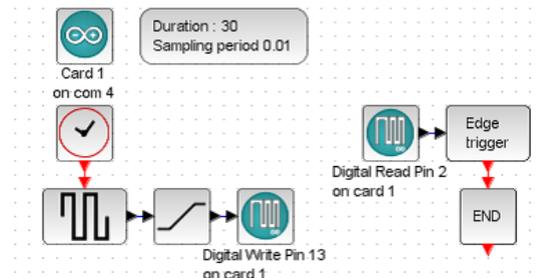


図 1 デジタル入出力利用回路

図 2-(a) 中の四角形で囲んだ 2 つのブロックがそれぞれカード番号および COM ポート番号, 実行時間およびサンプリング時間を設定する役割を持つ. そのため, Arduino を利用する場合には必須のブロックとなる. また, Digital Read Pin は指定したピンへのデジタル入力を読み込み, Digital Write Pin はデジタル出力を行うブロックである. これらのブロックによって, スイッチ A を押している間だけ LED が点灯し, スイッチ B が押されたときに立ち上がりエッジを検出して終了する動作を実現する. さらに, 図 2-(b) のようにデジタル出力ピンへの入力信号を方形波に変更すると, 周期的に点滅を繰り返させることができる.



(a) スイッチを利用して LED を点灯させるブロック線図



(b) 方形波信号源を利用して LED を点灯させるブロック線図

図 2 デジタル入出力を利用するブロック線図

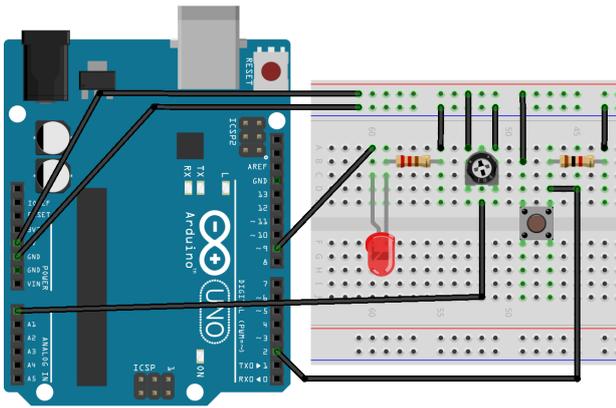
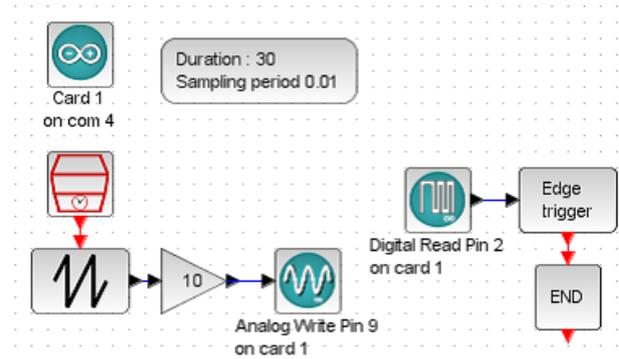


図 3 アナログ入出力利用回路

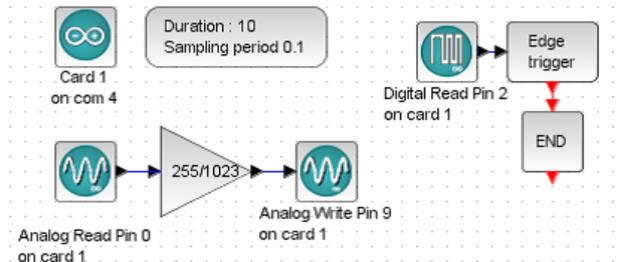
4 アナログ入出力の利用

アナログ出力の利用例として図 3 に示す回路で LED の光を徐々に強くしていき、その後消灯して再び光が強くなっていくという動作を繰り返させる方法を紹介する。このときのブロックの配線を図 4-(a) に示す。図 4-(a) の Analog Write ブロックは指定したピンにアナログ電圧を出力するブロックである。Arduino では純粋に所望の電圧を出力するわけではなく、PWM 信号のデューティ比を変更することにより平均電圧を変化させ、擬似的にアナログ電圧出力を実現するという事に注意する必要がある。このブロックでは、指定したピンに、入力 (0~255) に応じて出力 (0~5[V]) させる。入力の範囲が 0~255 である理由は、Arduino で PWM 信号を発生させる際に 8 ビットのタイマを使用するためである。今回はのこぎり波を用いることにより、0 から徐々に数値が増加し、再び 0 となって増加していくという Analog Write ブロックへの入力を実現した。

次に、アナログ入力の利用例として図 3 に示す回路で可変抵抗の 2 端子間の電圧を読み取り、その値に応じて LED の光の強度を変化させるという方法について説明をする。ブロックの配線を図 4-(b) に示す。Analog Read ブロックは指定したピンへのアナログ入力を読み込むブロックである。Arduino には AD コンバータが搭載されているため、測定したい箇所を直接アナログ入力ピンに接続することで、電圧測定ができる。搭載されている AD コンバータの分解能は 10 ビットであり、このブロックでは 0~1023 の数値がそのまま出力される。そのため、アナログ入力が最大 (1023) のとき、アナログ出力ピンへの入力が最大 (255) となるようにゲインブロックを使用している。また、基準電圧は arduino の AREF ピンに変更したい電圧を接続することで変更できる。ただし、基準電圧として使用できる電圧は 0~5[V] であることに注意する必要がある。



(a) LED の光の強さを周期的に変化させるブロック線図



(b) アナログ入力に応じて LED の光の強さを変化させるブロック線図

図 4 アナログ入出力を利用するブロック線図

5 おわりに

本稿では、Scilab の Xcos というツールで Arduino を制御する方法について報告した。今回は使用しなかったが arduino_toolbox には特定の種類のモータドライバを制御するためのブロックや立ち上がりエッジを検出して回数を数えるブロックなども含まれている。また、紹介した利用例は簡単な動作をさせるものばかりではあるが、Scilab は数値解析ソフトであり、様々な機能を持つブロックが存在するため、利用するブロックの組み合わせによっては複雑な制御則を用いてモータや温度等を制御することなどが十分に可能であると考えられる。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP16H02921 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] <https://atoms.scilab.org/toolboxes/arduino>