

5 A - 2 PIC マイコンのシミュレーションソフトウェアの開発

山崎 弘樹 アサノ デービッド
 信州大学大学院工学系研究科情報工学専攻

1 はじめに

ワンチップの制御 IC である PIC マイコンはデジタル TV チューナー、赤外線リモコン、LCD ディスプレイ、加速度センサなどに組み込まれ様々な装置の制御を行っている。本稿では PIC マイコンの開発を行う人の支援ツールの開発を行う。PIC マイコンが動作をするためにはアセンブリ言語をアセンブル（コンパイル）して生成される HEX ファイルを書き込まなければならない。この書き込む作業というものは数回だけなら大した負担にはならない。だが、何度も繰り返すと非常に面倒な作業になる。また、何度も書き込むことによって PIC マイコンを破損するという恐れもある。PIC マイコンのシミュレーションソフトウェアというものはアセンブリ言語で書かれている状態を解析し、解析結果を画像で表示すること、レジスタの中身を表示することにより、PIC マイコンに書き込む回数を減らし、プログラムのデバック作業の手助けを行う。それによって PIC マイコンに書き込む手間を省く。また、OS に依存しないソフトウェアを開発するために JAVA を利用する。

2 PIC マイコンの概要

本稿では PIC16F84 を使用する。各ピンの働きを図 1 に示す。

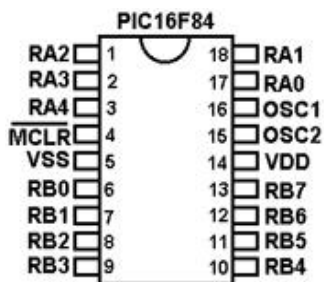


図 1 PIC16F84 の各ピンの働き
 各ピンの働きを簡単に説明すると、
 RA 0 ~ 4、RB 0 ~ 7 入出力ピン
 VDD 電源
 OSC 1 ~ 2 クロック端子
 MCLR リセット端子
 VSS GND
 となる。特徴として、RAM、内臓フラッシュメモリ、内蔵 EEPROM、回路が簡単、低消費電圧などがある。

3 シミュレーションソフトウェアの概要

PIC マイコンのシミュレーションソフトウェアを実現するために概要を説明する。PIC マイコンは制御したい装置と信号のやり取りを入出力ピンを使い行う。信号のやり取りを行う命令（制御命令）はアセン

ブリ言語で書かれている。PIC マイコンがアセンブリ言語から命令を受けどのように PIC マイコンの中どのように実装されるかということレジスタの中身、信号のやり取りを行う入力ピンに対応した画像で示す。シミュレーションソフトウェアの開発を行う。図 2 はシステム全体の流れである。初めにシミュレーションしたいプログラムを読み込み表示。プログラムを読み込むときプログラムにブレークポイントを置く。ブレークポイントは手動での設定機能を持たせる。表示されたプログラムを 1 行ずつ解析していく。プログラム解析していくと出力ピンの変化が起こる度に画像で表示。入力ピンはボタン画像を使いマウスでクリックし、変化をさせる。

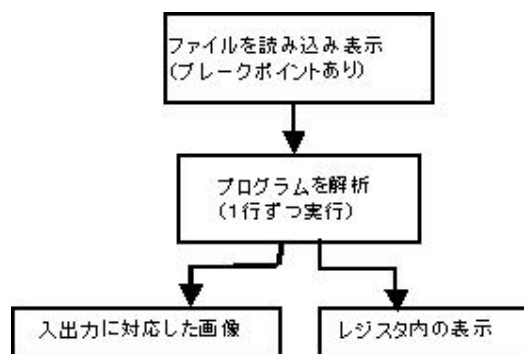
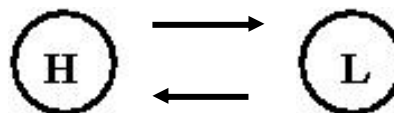


図 2 システム全体の流れ

入出力ピンの信号の変化を見るために各ピンに対応した画像を用意する。入出力ピンの画像として各ピンの信号が HIGH の状態を図 3 の HIGH 信号画像とし、信号が LOW の状態を図 3 の LOW 信号画像として表示する。HIGH 信号と LOW 信号は信号の変化に合わせて、入れ替わる。

出力ピンはプログラムから読み取り、信号の変化がある度に画像を変化させる。入力ピンはボタン画像を使い、マウスで画像をクリックすることで変化させる。



HIGH 信号 LOW 信号
 図 3 信号の画像

4 システムの実行の流れ

4 . 1 プログラムテキストファイルを読み込む
 ダイアログを開きシミュレーションしたいファイル（アセンブリ言語）を取り込み表示する（図 4）。ダ

アイコンを開き選択したいプログラムファイルを選び「開く」を押すとプログラムテキストの表示する。

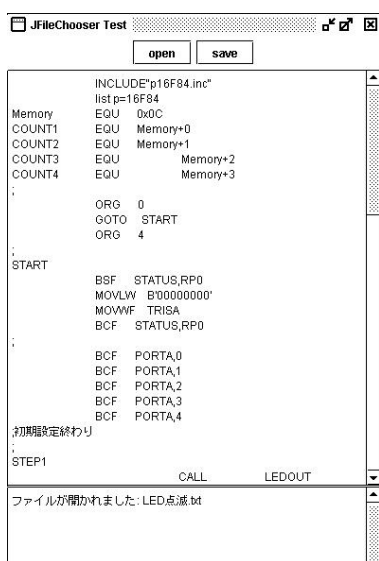
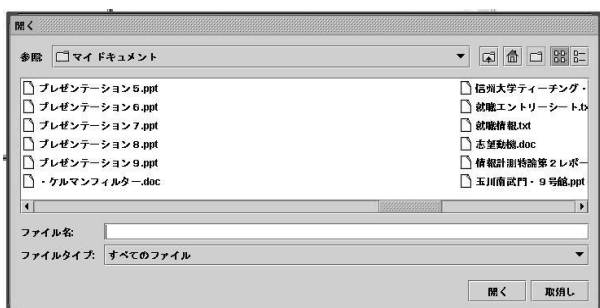


図 4 ファイルの選択、読み込み画面

4.2 プログラムの解析

表示されたプログラムは、1行ずつプログラムを解析させていく。どこを解析しているかわかるように「」などで表示する。

4.3 レジスタの表示

プログラムを解析していくと、プログラム命令により PIC マイコン内でさまざまな命令がレジスタ内に書き込まれ、変化する。どのような命令がPICマイコン内で行われているかということを示す。

4.4 入出力ピンの初期設定

プログラムを解析していくと入出力ピンのどのピンを入力にするか出力にするかという設定をおこなっている所がある。その設定に合わせ、3.1で説明した画像を表示する。

ここからは、RA0～RA4を出力ピン、RB0～7を入力ピンとして説明する

4.5 入出力ピンに対応した画像

プログラム解析を進めると出力ピンの初期設定を行うところが出てくる。また、入力ピンも同様に初期設定をしなければならない。そのように信号の変化を起こすと、図4の出力ピンの出力画像、図5の入力ピンの入力画像がそれぞれ表示される。

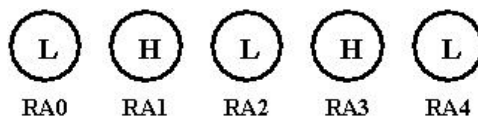


図 4 出力ピンの画像

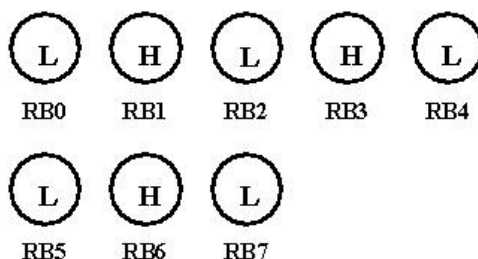


図 5 入力ピンの画像

図4で示すように出力ピン RA1、3をHIGH信号に設置し、図5では入力ピン RB1、3、6をHIGH信号に設置している画像である。また、プログラムに合わせ各出力ピンで変化が起こる度に画像を使い表示をおこなっていく。また、入力ピンに関してもボタン画像がクリックされる度に画像で表示していく。

5 まとめ

シミュレーションソフトウェアの開発において JAVA を用いることにより OS に依存しないソフトウェアの開発を行っている。それにより PIC マイコンを開発する人の OS の選択を自由にできるようになる。今後の課題として、PIC マイコンには複数の種類があるので、すべての型番に対応するシミュレーションソフトウェアの開発を行う必要がある。

参考文献

- [1] 浅川 毅 著、PIC アセンブラ入門 東京電機大学出版局
- [2] 有限会社オングス 著、JAVA プログラミング[Swing 活用編] 技術評論社
- [3] Steven Holzner 著、JAVA プログラミング Black Book インプレス