マイコンプログラミング学習用BASICインタプリタの実現

はじめに

プログラミングを学習する際, 最初に学ぶ言語としては, 幅広く用いられ多くの派生言語が存在するC言語, 初心者にもわかりやすい構文での記述をもつBASIC言語などが, 代表的である. そこで学習用のBASICインタプリタの環境の構築を考えた. 本研究ではweb上で公開されている[1], Arduino上で動作させることができるBASICインタプリタを元に, 機能の拡張を行い, マイコンボード上で動作させ, プログラミング学習用のBASICインタプリタの実現を行った.

2 BASICインタプリタの仕様

本BASICインタプリタは行番号 テキストの形で入力した場合, BASICプログラムの入力とし, メモリ上のプログラム領域に行番号, データサイズ, テキストからなる行データを書き込む. テキストのみで入力した場合, その時点で直接テキストを解釈し実行する. プログラムの実行は行番号昇順にプログラム領域に書き込まれた行データを解釈し実行する.

元プログラムでの変数は変数名固定, 型もint16固定であった. そこで変数の仕様に以下の様な拡張, 仕様変更を行った.

変数の型はint16, float, 文字列の3種類があり, 変数名は英字で自由につけることができる. int16型, float型はDIM文を用いて多次元配列を使用することができる.文字列型は"で囲まれた文字列を代入することができる. どの変数に対してもデータサイズ, 型情報, 変数名, 値からなる変数データが変数領域に格納される.

メモリ上ではプログラム領域として32KB, 変数領域として96KBが使用できる.

3 BASICインタプリタの構成

本BASICインタプリタはインタプリタプログラムが書き込まれるArduino Duemilanove, 外部メモリとして用いるMicro Chip Technology inc.の1Mbit SPIシリアルSRAMで構成される. 出力はArduinoのシリアルポートに行われ, PCとArduinoをUSBケーブルで接続し, ターミナルソフトウェアで利用することができる. ArduinoのマイコンはATMega328であり, SRAMは2KBである. 従ってBASICインタプリタを実現するにあたり, インタプリタプログラム実行時に作業用メモリや出力メッセージ分のメモリが必要となり, 単体では前述のプログラム領域と変数領域をあわせて1.4KB程度しか使用できない. そこでインタプリタ上で書き込んだプログラムや,作成した変数を外部メモリ上に置くことで, 1Mbitのメモリを確保し, 性能の拡張を行った.

4. 実行例

図1はインタプリタを起動し, エラトステネスの篩のアルゴリズムを実行した後に180行目のMEM文を用いてメモリの使用状況を出力するプログラムである. 図2は図1のプログラムを実行したものである. 図1と図2より, プログラム領域は各行データを書き込んだことにより275バイト使用していることがわかる. 変数領域はint16の変数I, J, N, 配列X(255)を宣言したことにより, その変数データの合計として554バイト使用されていることがわかる.

5.考察

本研究で実現したBASICインタプリタはプログラミング学習用として, 型宣言, 配列の実装, 使用できるメモリの拡張を行うことで, プログラミング言語としての機能の幅を広げた. 今後の課題としてはマイコンボードを利用している利点を生かし, シリアルモニタにBASICインタプリタの出力でグラフィックス描画ができるといったような, 学習者にとって更に自由度が高いプログラミングができるような機能拡張を行うことが考えられる.