

2Z-01 対話型電子白板におけるプログラミング教育システムの 入出力ユーザインタフェース

小原 太朗 加藤 直樹 中川 正樹
東京農工大学工学部

1. はじめに

従来, 学校におけるプログラミング教育は教師が題材となるプログラムを板書し, それをもとに説明を行ない, 学生はそれをノートに写し, あとで計算機に実行させるという形態がとられてきた. しかし, この授業形態では, 学生はその場でプログラムの実行を確認することができず, プログラミングに対する理解を深めることは難しい.

この問題を解決するために, 筆者が属する研究室では3年前から対話型電子白板システムを用いた手書きプログラミング教育システムの開発を進めている[1]. このシステムは, コンピュータに接続された電子白板と電子ペンを用いてプログラムを板書し, その場でコンパイル・実行しながら授業を進めることによって, 授業の実証性を飛躍的に高め, 学生もその場で動作を確認することができるというものである. 本稿ではこの手書きプログラミング教育システムの実行インタフェースに手書き入出力を与えるツールについて述べる.

2. 手書きプログラミング教育システムの問題点

手書きプログラミング教育システムは試作段階であり, 実際に授業で使用するにはまだいくつかの問題を残している. その中でも現在一番大きな問題が, プログラム実行インタフェースにおいて, 手書き入力機能を備えていないことである.

プログラムの板書同様, プログラムへの入力をペンで行なうことができれば, 学生の集中をそらすこ

となく授業を行なうことができ, 授業の効率も上がるであろう. そこで, 手書きプログラミング教育システムのプログラム実行インタフェースにペンによる入出力を与えるために手書き入出力ツールを設計・試作した.

3. 手書き入出力ツール

この手書き入出力ツールは, ペンによる描画を行なう描画ウィンドウ, 文字列認識や実行結果の拡大などの操作を行なうコントロールウィンドウ, コントロールウィンドウを呼び出すためのタッチウィンドウからなる(図1).

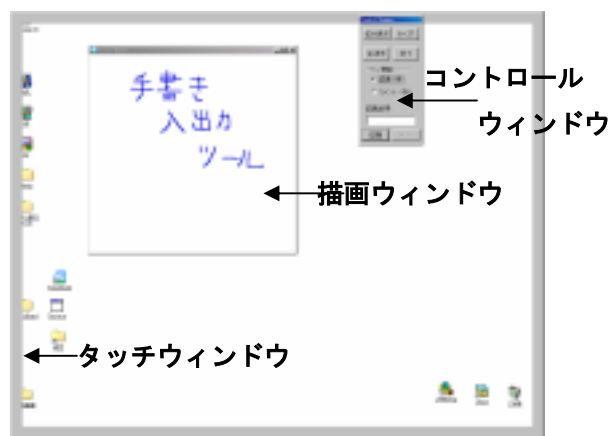


図1 手書き入出力ツール

3. 1 板書機能

実行中のプログラムに対しても, 従来の黒板と同様に入力したい内容やコメント・プログラムの説明などを書き込むことができれば, 授業をより効果的に行うことができるであろう. そこで, 描画ウィンドウを透明なウィンドウにし, 実行ウィンドウに重ねて配置する. この描画ウィンドウには電子ペンを用いて自由に文字等を書くことができるので, 直接実行ウィンドウに書き込みをしているような視覚効

Input and Output User Interface for a Programming Education System on an Interactive Electronic White Board.

Taro Ohara, Naoki Kato and Masaki Nakagawa
Tokyo Univ. of Agriculture and Technology,
2-24-16 Naka-cho, Koganei, Tokyo, 184-8588, Japan

果が得られ、黒板と同様に扱うことが可能になる。

3.2 コントロールウィンドウ・タッチウィンドウ

描画ウィンドウはペンによる描画だけを行う領域とするために、本ツールへの操作は描画ウィンドウとは別にコントロールウィンドウを用意し、デスクトップを囲むように配置されているタッチウィンドウをタップすることによって呼び出せるようにした。タッチウィンドウを設けることで立ち位置に依存しないでコントロールウィンドウを呼び出し操作を行うことができる。

コントロールウィンドウには、実行画面拡大・描画ウィンドウ消去・描画ウィンドウクリア・終了・文字列認識実行・入力／実行の各ボタンとペン機能切り替え部、文字列認識結果表示用ボックスを配置する(図 2)

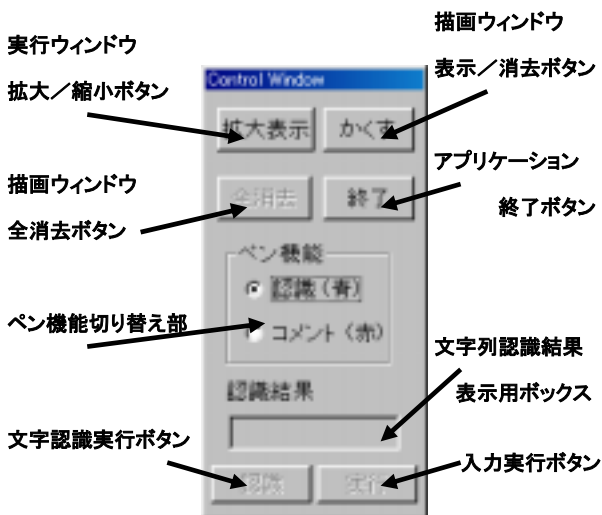


図 2 コントロールウィンドウ

3.3 文字列認識・入力／実行機能

プログラムへの入力も手書きで行えるようにするために、文字列認識機能を提供する。

描画ウィンドウに描かれた文字パターンは、そのままではコンピュータ内で文字列として扱うことはできない。そこで、コントロールウィンドウの文字列認識実行ボタンを押すことで、描画用ウィンドウに電子ペンで書かれた文字列に対して文字列認識を行ない、その結果はコントロールウィンドウの文字列

認識結果表示用ボックスに表示する。

文字列認識を行なった後に入力／実行ボタンを押すことで、プログラムに対して、認識結果ボックスに表示された認識結果をプログラムの入力として送信し実行することができる(図 3)。これによりペンだけですべての操作を行うことができるようになる。

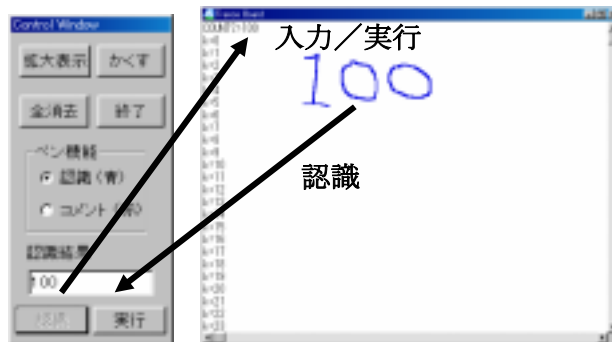


図 3 入力／実行機能

4. システムの予備評価

本学の学生を対象に本システムを使って頂き、アンケートを実施したところ次のような意見を得た。

- ・画面のどこにでも書けるのは良い
- ・コントロールウィンドウをどこからでも呼び出せるのは良い
- ・コントロールウィンドウのボタンが多すぎる
- ・他のアプリケーションに対しても入力ができるとう良い

5. おわりに

手書き入出力ツールの試作と予備評価から、手書きプログラミング教育システムに対する一つの手書き入出力方法を示すことができた。

今後は得られた意見を元にソフトを改良すると共に、このツールに汎用性を与え、対話型電子白板システムにおける手書き入出力方法の統一を検討する。

参考文献

[1] M.Nakagawa, K.Akiyama, Oguni and N.Kato: "Handwriting-based user interfaces employing on-line handwriting recognition," Proc. 6th IWFHR, Taejon, Korea, pp.587-596(1998.8).