

## 知的インターフェースによる

2B-3

## Prolog プログラミング教育支援システム の開発

尾崎 弘幸

新谷 虎松

名古屋工業大学知能情報システム学科

## 1 はじめに

現在、大学などの高等教育機関では教育を目的の一つとしたワークステーション（WS）の導入が増加している。そして、教育の一環としてプログラミング演習を実際に WS を用いて行なっている [1]。実際に WS を用いてプログラミングの授業を行なうことは机の上で紙と鉛筆だけでプログラミングの授業を行なうよりも習得の効率がよく、密度の濃い授業を行なうことができる。しかし、実際に WS を用いてプログラミングを行なうためには WS を使いこなすことができないといけない。大学などのカリキュラムによっては WS を使う方に関する授業を行なっているところもあるが、授業をうけるだけで WS が使いこなせるようになるものではない。効率良くプログラミングについて教育するためには、実際に WS を使いながらプログラミングに必要な知識、すなわち WS（UNIX）の知識を持たなくても良い統合環境が必要である。本論文では UNIX の知識を必要せず、プログラミングを教育するための統合環境を、プログラミング演習という授業の中で使うことのできる教育支援システムとして実現することについて述べる。プログラミング言語は手続き型言語から学んでいくことが多い。しかし、Prolog は宣言的言語であるため、他の手続き的言語と構造自体が異なる。故に、混乱を招きやすい。よって、Prolog のプログラミング教育支援システムは有意義である。また、授業は教官一人に対して多人数の学生により構成されるため教育支援システムに知的インターフェースを取り込むことにより教官の苦労を軽減させる。

## 2 現状の問題点

実際に WS を使用してプログラミング演習を行なう時の問題点を挙げる。プログラミング演習において、教官が学生に求めることはプログラムを作成することができるようになることである。現在の WS の環境ではプログラムを作成し、実行するまでに UNIX の知識を

必要とすることが多い。例えば、開発環境を使用するための環境設定や UNIX の基本的なコマンドである。これらをプログラミング演習を行なうまでに学生が身に付けていなければならないことであるが、必ずしも全員の学生が身に付けることができるものでもない。故に、プログラミング演習の中でプログラミング以外の知識を教えなければならないため、プログラミング演習の密度が薄くなってしまう。

## 3 教育支援システムの構成

ここでは本研究におけるプログラミング教育支援システムの構成について述べる。プログラミング演習を行なう環境は、一人一台 WS を使用することができ、WS は一つの部屋に配置されているものとする。

本システムは、教官が使用するサーバシステムと学生が使用するクライアントシステムにより構成される。プログラミング演習という授業では、学生がプログラムを作成するだけではない。教官からのコミュニケーションが必ずあり、それが講義である。この講義のスタイルで教官が教育支援システムを用いて授業を行なうためにはサーバ・クライアント型のシステムでなければならない。サーバシステムはクライアントシステムが処理を行っていたとしても、一時的に処理を中断させ、強制的に処理を行なうことができる。つまり、学生が何をやっていたとしても授業に着目させることができる。クライアントシステムでは、学生にプログラミングを教える授業モード、プログラミングを実際に行なってもらう演習モード、プログラミングのレポートのやり取りをするレポートモードがある。そして、ステップ実行機能を備えた Prolog インタプリタが含まれている。これらのモードを切り替えて使うことにより、教材を見ながらプログラムを作成することができ、作成したプログラムをレポートとして教官に提出するところまで行なうことができる。

## 4 知的インターフェースによる機能

本システムの支援機能を図 1 に示す。プログラミング演習においてハイパテキストの教材を利用することは有

Development of the System for Prolog Programming Education with Intelligent Interface

Hiroyuki Ozaki, Toramatsu Shintani

Nagoya Institute of Technology, Dept. of Intelligence and Computer Science, Gokiso, Showa-ku, Nagoya, 466, JAPAN

効である[2]。そこで本システムでは、HTML (Hyper Text Markup Language) 化された教材をプログラミング演習で使用することを前提とする。教材をHTML化する作業は教官が行なうものとする。

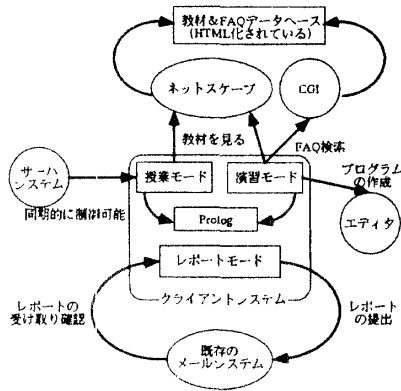


図 1: システムの支援機能

授業モードでは、HTML化された教材を見ることができるよう、システムから Netscape を呼び出す。そして、Netscape を用いて授業を行なう。しかし、HTML化された教材だけでは動的に変化する Prolog の実行途中を見せることは難しい。そこで、サーバシステムからクライアントシステムへ通信を行なう。各クライアントシステムは内部の Prolog インタプリタにアクセスし、ステップ実行を行ない、結果を表示する。サーバシステムとクライアントシステムが同期的に、これらの一連の動作を行なうことができるため、授業を支援することができる。

演習モードでは特定のエディタを用いてプログラムを作成する。作成したプログラムを実行するときには、内部の Prolog インタプリタにアクセスし、帰ってきた実行結果をシステムに表示する。内部の Prolog インタプリタはステップ実行機能を持っているため、学生のプログラミングを支援可能である。しかし、プログラム作成中になんらかの壁にぶつかることが多い。そこで、本システムでは FAQ を用意している。FAQ は HTML 化されており、系統別に分類された問題とその解答をリンクをたどって検索することができる。また、CGI を用いてキーワード検索をすることができるため、検索の手間を大幅に削減することができる。FAQ のどの事例にもあてはまらない問題が生じた場合、その問題を教官に CGI を用いて知らせる。その問題と解答を教官が手動で FAQ に反映させる。はじめは大量の問題について解答しなければならないため、教官は多大な労力を必要とする。しかし、FAQ を作っていく間に問

題が収束していく。演習モードの実行例を図 2 に示す。

レポートモードでは従来紙で提出していたレポートを電子メール化することによりシステムから直接レポートを提出することができる。レポートは作成したプログラムの考察を書くだけで自動的に電子メールとして送られるようになっている。レポートを提出した後レポートを受け取ったかどうかをシステムに知らせる。

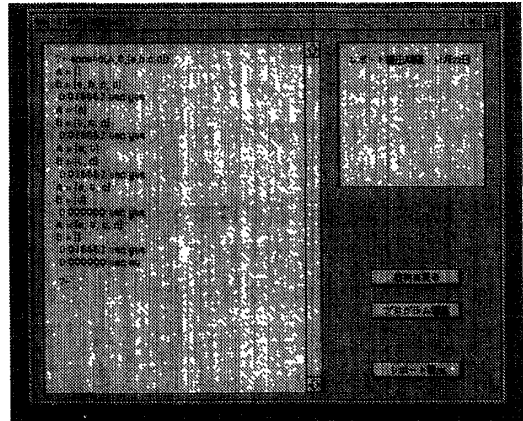


図 2: 実行例

## 5 おわりに

本研究では、WS (UNIX) の知識を必要としないプログラミング教育支援システムの開発を行なった。ただ単に、プログラミング支援システムを作成するのではなく、プログラミング演習という授業を支援するシステムの開発を目指した。本システムでは「講義」という同期性と「プログラム作成」という非同期性を兼ね備えたシステムとなった。今後の課題として、本システムでは教官は手動で FAQ を作成しなければならなかったが、自動的に FAQ を作成する機能を組み込むことや Prolog のプログラミング手法を教官の代わりに教えてくれる機能を組み込むことが挙げられる。

## 参考文献

- [1] 吉野孝, 宗森純, 伊藤士朗, 長澤庸二: 教育用プラットフォーム DEMPOII の開発とプログラミング演習への適用, 情報処理学会論文誌, Vol.37, No.5, pp. 891-901 (1996).
- [2] 福島学, 浮貝雅裕, 菅原研次, 城戸健一: プログラミング演習のためのハイパertext型教材の実装, 情報処理学会論文誌, Vol.34, No.6, pp. 1246-1257 (1993).