A.E. COSTA PEREIRA *
M.C. MONARD **
R.ALLAN ***

SUMARIO

A Programação Lógica possui características que tornam mais fácil e rápido o desenvolvimento de programas, mas a maioria dos interpretadores e compiladores PROLOG não oferecem as ferramentas necessárias para o processamento de dados numéricos e para o desenvolvimento de pacotes gráficos. Nesta comunicação, mostramos algumas extensões que estamos implementando num interpretador PROLOG a fim de capacitá-lo para este tipo de aplicações.

ABSTRACT

Logic Programming has features which make the development of programs easy and fast but most of PROLOG interpreters and compilers do not provide the necessary tools for processing numerical data and for developing graphic packages. In this communication we show some extensions we are implementing in a PROLOG interpreter to make it suitable for this sort of applications.

* Bacharel em Física (IF-USP,1971); Eng. Eletrônico (EP-USP,1971); MSc(INPE-1975); PHd (Univ. Cornell-USA,1979); Livre Docente (UNESP-Rio Claro, 1983). Inteligência Artificial, Programação Lógica, Sistemas Especialistas.

** MSc(Univ. Southampton-Ingl.,1969); Dr. Informática (PUC-RJ,1980). Estrutura de Dados e Algoritmos, Programação Lógica
USP-ICMSC. Depto. Computação. Av. Dr. Carlos Botelho, 1465. CEP 13560. São Carlos - SP.

*** Bacharel em Computação (USP-São Carlos, 1983); Atualmente Aluno de Mestrado em Ciência da Computação no INPE. Inteligência Artificial, Programação Lógica.

INTRODUÇÃO

A linguagem de programação PROLOG é conhecida como uma ferramenta muito poderosa para computação simbólica. No que se refere a computação numérica e gráfica, apresenta-se ineficiente devido ao fato que a maioria dos interpretadores e compiladores PROLOG não possuem as ferramentas necessárias para processar dados numéricos e desenvolver pacotes gráficos.

O objetivo de nosso trabalho é a implementação de um interpretador PROLOG com tais ferramentas a fim de facilitar a programação e rapidez de resposta nas áreas referidas acima.

DESCRIÇÃO

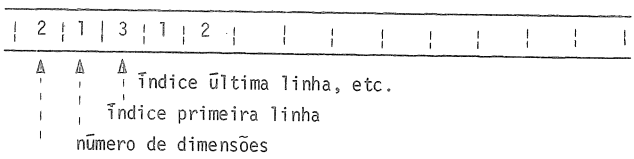
A implementação do interpretador é feita usando a técnica de "structure sharing" [1,2,3] com quatro pilhas. Pilha de substituições, pilha de falha, pilha de variáveis e pilha de hipótese. As variáveis são divididas em locais e globais [2,4]. Os detalhes da implementação e estrutura de dados são descritos em [5].

No caso do problema de computação numérica, é necessário uma representação interna simples, de rápido acesso e que ocupe pouco espaço. Decidimos implementar uma estrutura chamada "estrutura tabela" que deve ser especificamente declarada.

Por exemplo, a declaração

```
def-tab V(1..3,1..2).
```

gera a seguinte estrutura



Nesta implementação, cláusulas e lementos de uma tabela são tratados da mesma forma. Do ponto de vista do usuário, as cláusulas

```
V(1 1 5); V(1 2 3.7); V(2 2 -8.0E-4); ... V(3 1 -57)
```

são equivalentes a declarar V como tabela e posteriormente preencher os elementos de V com os valores correspondentes.

Porém, tabelas usam menos espaço que cláusulas. Além disso, se uma cláusula unifica com a hipótese corrente, a próxima cláusula com a mesma relação é colocada na pilha de falhas para ser usada quando fizermos "backtracking", mas no caso de unificação com um elemento da "estrutura tabela", o endereço da tabela e o índice do próximo elemento são guardados na pilha de falhas.

Esta forma uniforme de tratar tabelas e cláusulas permite o uso de "backtracking" para percorrer os elementos de uma tabela e construir facilmente programas para manipular es-

ta estrutura.

No caso do problema de computação gráfica, o uso do "bracktracking" de PROLOG torna-se muito interessante. Ao efetuar a expansão na árvore de prova, vai-se desenhando a figura e, no caso de acontecer "backtracking", os pontos traçados podem ser apagados e uma outra figura é tentada.

Não é difícil implementar "turtle graphics" usando o "backtracking" de PROLOG. Para isto é suficiente armazenar na pilha informações de cada segmento de linha que é desenhado e armazenar os valores correntes das variáveis. Quando acontecer "backtracking" estas informações são usadas para apagar estes segmentos de linha.

Achamos que isto é bastante prático para o pessoal ligado a CAI e CAD. Aproveita-se o não determinismo para gerar figuras até chegar a alguma que satisfaz as condições necessárias.

CONCLUSÕES

Com estas duas extensões acreditamos que a programação lógica para processos numéricos e gráficos possa ser facilitada diminuindo o tempo de desenvolvimento de programas e o tempo de execução dos mesmos.

REFERÊNCIAS

1 - Boyer,R.S.; Moore,J.S - The Sharing of Structure in Theorem Proving Programs. Machine Intelligence 7. Edimburgh University Press. 1972.

2 - Bruynooghe,M. - The Memory Management of PROLOG Implementations. Logic Programming (EDs. Clark K.L.; Tarnuld S.A.). Academic Press, New York, NY. pp. 84-98, 1982.

3 - Van Emden,M.H. - An Algorithm for Implementing PROLOG Programs. University of Waterloo, 1980.

4 - Warren,D.H.D. - Implementing PROLOG-Compiling Logic Programs. DAI Research Report Nº 39-40. University of Edinburh, 1977.

5 - Grupo Computação Lógica: Detalhes da Estrutura de Dados e Implementação de Um Interpretador PROLOG. Documento Interno ICMSC-USP, 1985.