

プログラムのページ

76-01 LISP の M式を S式に変換する SNOBOL 4 プログラム

植田 健治* 山本 敬二*
永田 守男* 中西 正和*

1. はじめに

LISP は、そのプログラムが英数字と括弧の羅列である S式で書かれるため、初心者にはとっつきにくく、デバッグの効率も悪いといわれている。この欠点を除くためにいろいろな補助機能があるが、ここでは M式を S式に変換する KLISP の補助言語変換機能を SNOBOL 4 によって記述する。

2. KLISP の補助言語

KLISP の補助言語は、計算機に入力しやすいよう M式を次の規則で変換したものになっている。

- (1) 英字の小文字は、すべて大文字にする。
- (2) 条件式の '→' は、'-' にする。
- (3) ラムダ記法の 'λ' は、'LAMBDA' と書く。
- (4) APVAL 以外の定数は 'V' でくくる。
- (5) プログラム機能のラベルのあとには、必ず ';' をつける。

関数の定義は、

〈関数名〉[〈引数のリスト〉]=〈式〉

のように書き、定義のあと評価すべき式を

〈関数名〉[〈S式〉; …; 〈S式〉]

のように書く。定義および評価すべき式はセミコロンで区切っていくつ書いてもよく、それぞれの最後には終止符をつける³⁾。

なお以後 M式と呼ぶのは、この補助言語で書かれたものとする。

3. プログラム

M式から S式への変換手順を述べたあと、それに対応するプログラムを説明する。

変換は次の手順で行う。

- (1) '[' と ']' をそれぞれ '((' と ')') に置き換

える。

- (2) "'s'" を '(QUOTE s)' に変換する。
- (3)** 条件式 '(p1 →) e1 ; … ; pm →) en)' を '(COND (p1 e1) … (pn en))' に変換する。
- (4) 関数、プログラム機能の 'PROG'、ラムダ記法の 'LAMBDA' および 'LABEL' は、これらのすぐ次にある括弧の内側にはいる。たとえば、'PROG(...)' は '(PROG ...)' となる。
- (5) ':=' を 'SETQ' の形に変換する。このとき、次のようなものもありうる。
V1 := V2 := … := VN := f
これは、
(SETQ V1 (SETQ V2 (... (SETQ VN f) ...)))
に変換する。
- (6) 最後に残った ';' を空白 ' ' にする。

ただし、ここで s は S式を、p1…pn, e1…en は M式で書かれたものに(1)と(2)の変換を施したもので、f は(1)~(4)の変換を施したものをそれぞれ表わしている。

Fig. 1 (次頁参照) が SMOBOL 4 によるプログラムである。

READ () という関数は、定義式ひとつぶんの読み込み、コメントカードの読みとばし、不要なブランクの除去、それに変換の手順(1)と(2)のためのものである。定義式の区切りは、次の定義のはじめの '= ' というパターンで見つけている。またコメントカードとしては第1コラムが '*' で第2コラムが空白のカードを使用している。

もうひとつの関数 PRINT (STRING) は、変換手順(6)およびカードへの出力を考慮して1行を72文字以内、アトムを2行にまたがらせないようにするためのものである。

主プログラムでは、定義式をつぎつぎに S式に変換して、'DEFINE ((…))' の形にする。この時、変換の手順(3),(4),(5)を、それぞれ COND 1・COND 2, FORM 1・FORM 2, SETQ というレーベルの付いたステートメントで実行する。

定義式の変換のあと変換されずに残った部分は、評価すべき関数であるので、'[', ']', ';' をそれぞれ

* 慶応義塾大学工学部

** 条件式の [,] は(1)ですでに (,) に置き換えられている。


```

*
BIT(A)=[NULL(CDR(A))>A;
        NULL(CDDR(A))>LIST(CONS(CAR(A);CONS(DOLLAR;CDR(A))))];
        T->BIT(CDR(A);LIST(CAR(A))))];
*
BIT(X;J)
  =(NULL(X)>NIL;
    T->NCONC(MAPPEND(BIT(X);
    FUNCTION(LAMBDA(K);MAPCAR(BIT(J);FUNCTION(LAMBDA(L);LIST(L;DOLLAR;X)
    )))))));
    BIT(CDR(X);APPEND(J;LIST(CAR(X)))));
*
MAPAPPEND(X;FN)=[NULL(X)>NIL;
                 T->NCONC(FN(CAR(X));MAPAPPEND(CDR(X);FN))];
*
BIT(A B C);
BIT(A B C D E);
*
DEFINE((
  (BIT (LAMBDA (A) (COND ((NULL (CDR A)) (NULL (CDDR A)) (LIST (
    CONS (CAR A) (CONS DOLLAR (CDR A)))) (T (BIT (CDR A) (LIST (
    CAR A))))))
  (BIT (LAMBDA (X J) (COND ((NULL X) NIL) (T (NCONC (MAPAPPEND (BIT X)
    (FUNCTION (LAMBDA (K) (MAPCAR (BIT J) (FUNCTION (LAMBDA (L) (
    LIST L DOLLAR X)))))) (BIT (CDR X) (APPEND J (LIST (CAR X))))))
    ))
  (MAPAPPEND (LAMBDA (X FN) (COND ((NULL X) NIL) (T (NCONC (FN (CAR X)
    (MAPAPPEND (CDR X) FN))))))
  ))
  ))
BIT(A B C);
BIT(A B C D E);

```

Fig. 2 例

なお、本プログラム作成の段階で、三菱電機鎌倉計算機製作所の小野修一氏に御世話いただいたことに感謝する。

参 考 文 献

- 1) J. McCarthy et al.: LISP 1.5 Programmer's Manual, p. 106, The M.I.T. Press, Massachusetts (1962).
- 2) 中西正和: KLISP 説明書 (改訂版), 慶応義塾大学情報科学研究所 (1970).
- 3) 中西正和: KLISP の拡張機能とその応用, 情報処理, Vol. 11, No. 11, pp. 619~623 (1970).
- 4) R. E. Griswold et al.: The SNOBOL 4 Programming Language, 2nd edition, Prentice-Hall Inc, New Jersey (1971).

(昭和50年9月2日受付)

(昭和50年10月7日再受付)