1. 非递归的预测分析器

(Nonrecursive Predictive Parser)

1.组成: (见书 P144,P227)

2.工作原理:

程序根据当前栈顶的符号X和输入符号a决定分析器的动作.有三种可能:

1. 如果X=a=$,分析器宣告分析完全成功而停机;
2. 如果X=a≠$,分析器托出栈顶符号X,推进输入指针,指向下一个符号.
3. 如果X是非终结符,程序访问分析表M.若M[X,a]是X产生式,例如:M[X,a]={X→Y1Y2…Yk}.那么分析器用

YkYk-1…Y1代替栈顶X,令Y1在栈顶.如果M[X,a]指示出错,分析器调用错误恢复例程.

3. 例子: 分析表(parsing table)(见书 P143,P225)

分析过程(见书 P145,P228)

1. 开始符号和后继符号

\*预测分析程序关键是构造分析表.构造分析表需要两个集合.

1.FIRST集和FOLLOW集

FIRST(α)={a| αa…, a∈VT};

若αε,则ε∈FIRST(α)

FOLLOW(A)={a| S…Aa…,a∈VT}

如果A可以是某个句型的最右符号,那么$∈FOLLOW(A).

2.FIRST集的构造:

计算所有文法符号X的FIRST(X),直到每个FIRST集合不再增大为止.

1. 若X∈VT ,那么FIRST(X)={X}.
2. 若X→ε是产生式,那么把ε加入FIRST(X).

(3) 如果X是非终结符,且X→Y1Y2…Yk是产生式,若对某个i, a属于FIRST(Yi),并且ε属于所有的FIRST(Y1),FIRST(Y2),

…,FIRST(Yi-1),即Y1Y2…Yi-1 ε,则把a加入FIRST(X).如果对所有的j=1,2,…,k, 有ε属于FIRST(Yj),那么把ε加入FIRST(X).

计算串X1X2…Xn的FIRST集.若对某个i, a∈FIRST(Xi),并且ε属于所有的FIRST(X1),FIRST(X2),…,FIRST(Xi-1),即

X1X2…Xi-1 ε,则把a加入FIRST(X1X2…Xn).如果对所有的

j=1,2,…,n,有ε∈FIRST(Xj),那么把ε加入FIRST(X1…Xn).

3.FOLLOW集的构造

对所有的非终结符A计算FOLLOW(A).应用下面规则,直到每个FOLLOW集不再增大为止.

1. 把$加入FOLLOW(S),其中S是开始符号,$是输入结束标记.
2. 如果有产生式A→αBβ,那么除ε外,把FIRST(β)中的所有元素加入FOLLOW(B).
3. 如果有产生式A→αB,或有产生式A→αBβ且

FIRST(β)含ε,那么,把FOLLOW(A)中的一切元素加入

FOLLOW(B).

\*解释原理

4.例子: 文法

E→TE’

E’→+TE’|ε

T→FT’

T’→\*FT’|ε

F→(E)| id

计算FIRST集和FOLLOW集.

(见书 P141,P222)

1. 构造预测分析表(predictive parsing table)

1.算法: 构造预测分析表

输入:文法G;

输出:分析表M

方法:

1. 对文法的每个产生式A→α执行步骤(2)和(3);
2. 对FIRST(α)中的每个终结符a,把A→α加入M[A,a];
3. 如果ε在FIRST(α)中,对FOLLOW(A)的每个终结符b (包括$),把A→α加入M[A,b].
4. M中其它没有定义的条目是error.

2.例子: 文法

E→TE’

E’→+TE’|ε

T→FT’

T’→\*FT’|ε

F→(E) | id

FIRST,FOLLOW集见前例(见书 P141,P222),

构造分析表(见书 P143,P225)

六.LL(1)文法

1. LL(1)文法

预测分析程序或递归下降分析程序可以不需要回溯地分析的文法类称为LL(1)文法.

\*其中第一个L表示从左到右扫描输入, 第二个L表示产生最左推导, “1”表示每一步向前看一个输入符号来作出分析的决定.

换句话说, 预测分析表没有多重定义条目的文法叫做LL(1)文法.

2. 充要条件

文法G是LL(1)的当且仅当G的任何两个产生式A→α|β满足下面的条件:

1. 没有终结符a能使α和β推出的串都以a开始, 即

FIRST(α)∩FIRST(β) =φ;

1. α和β中最多有一个可以推出空串;
2. 如果βε,那么α推出的任何串不会以FOLLOW(A)中的终结符开始, 即FIRST(α)∩FOLLOW(A)=φ.

\*解释充要条件的原理

3.二义文法

S→iEtSS’|a

S’→eS | ε

E→b

分析表(见书 P143,P226)

\*解释分析表中的多重条目,处理方法.

阅读: 教材 4.4.2-4.4.5 节

作业5:

1.为下面每个语言设计一个文法,其中哪些语言是正规的?

(a)每个0后面至少有一个1跟随的所有0和1的串;

(b) 0和1的个数相等的所有0和1的串.

2. 给定文法

S→(L) | a

L→L,S | S

(a)消除该文法的左递归;

(b)为(a)题所得到的文法构造预测分析表.

3. 证明:没有ε产生式的文法,只要每个非终结符的各个选择(产生式)以不同的终结符开始,那么它是LL(1)的.