



常州大学
CHANGZHOU UNIVERSITY

实 验 报 告

第 一 次实验

课程名称： 编译原理

实验名称： 文法的机内表示与输入输出

学 院： 信息数理学院 班 级： 计算机 162

学 号： 16430121 姓 名： 林锦雄

完成日期： 2019.5.28

指导教师： 顾玉宛 成 绩：

一、实验目的

输入文法，按照所提供的各种要求输出所需结果。

二、实验过程

1.试验准备：在学习了规则和有关文法的一些基本概念后，用本实验来加深各个概念间的关系。例如 规则、文法、识别符、Chomsky 文法、终结符、非终结符等

2.数据结构：使用结构体来定义数据的结构，用一种类似链表的形式来保存文法以及文法之间的关系。

2.1 文法结构如图 1 文法结构所示：

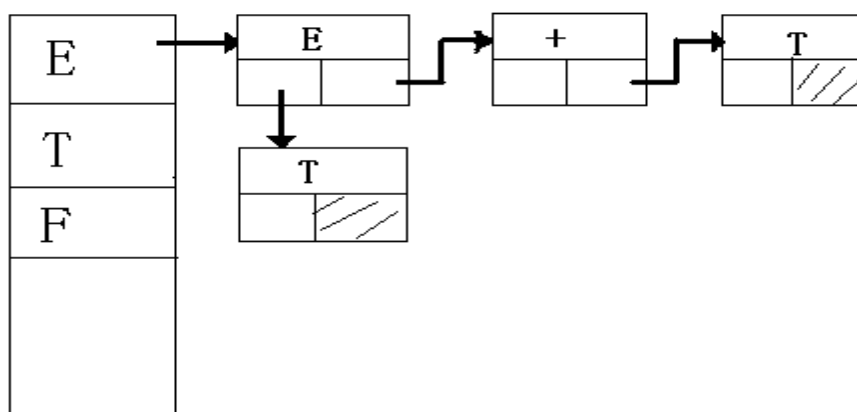


图 1 文法结构

2.2 文法结构的代码定义：

```

1. 左部:
2. struct LeftItem {
3.     char left;
4.     RightNode* therule;
5. };
6. 右部:
7. struct RightNode {
8.     char right;
9.     RightNode* nextsibling;
10.    RightNode* nextrule;
11.    RightNode(char abc) {
12.        right = abc;
13.        nextsibling = NULL;
14.        nextrule = NULL;
15.    }
16. };
  
```

3. 代码编写：

```
1. #include<iostream.h>
2. int t = 0;
3. char A[20];
4. struct LeftItem;
5. struct RightNode {
6.     char right;
7.     RightNode* nextsibling;
8.     RightNode* nextrule;
9.     RightNode(char abc) {
10.         right = abc;
11.         nextsibling = NULL;
12.         nextrule = NULL;
13.     }
14. };
15.
16. struct LeftItem {
17.     char left;
18.     RightNode* therule;
19. };
20.
21. void Insert(RightNode*& pNode,char* temp) {
22.     pNode = new RightNode(*temp);
23.     RightNode* qNode = pNode;
24.     temp++;
25.     while(*temp != '\0'){
26.         qNode->nextsibling = new RightNode(*temp);
27.         qNode = qNode->nextsibling;
28.         temp++;
29.     }
30. }
31.
32. void Bianli1(LeftItem Array[],int length,RightNode* pNode) {
33.     RightNode* qNode = pNode->nextrule;
34.     while(pNode != NULL){
35.         for(int i = 0;i < length;i++){
36.             if(pNode->right == Array[i].left)
37.                 break;
38.         }
39.         if(i == length) {
40.             for(i = 0;i < t;i++){
41.                 if(pNode->right == A[i])
42.                     break;
43.             }
44.             if(i == t){
45.                 if(i != 0)
46.                     cout << ", ";
47.                 cout << pNode->right;
48.                 A[t] = pNode->right;
49.                 t++;
50.             }
51.         }
52.         pNode = pNode->nextsibling;
53.     }
54.     if(qNode != NULL)
55.         Bianli1(Array,length,qNode);
56. }
57.
58. void Bianli2(RightNode* pNode) {
```

```
59.   RightNode* qNode = pNode->nextrule;
60.   while(pNode != NULL) {
61.       cout << pNode->right;
62.       pNode = pNode->nextsibling;
63.   }
64.   if(qNode != NULL){
65.       cout << "|";
66.       Bianli2(qNode);
67.   }
68. }
69.
70. void SelectMenu(LeftItem Array[],int length) {
71.     int sel2;
72.     do{
73.         cout << "请选择您要查询的项目." << endl;
74.         cout << "--查询全体规则请按-----> 1" << endl;
75.         cout << "--查询指定规则请按-----> 2" << endl;
76.         cin >> sel2;
77.     } while(sel2 != 1 && sel2 != 2);
78.     if(sel2 == 1){
79.         for(int i = 0;i < length;i++){
80.             cout << Array[i].left << "::~=";
81.             Bianli2(Array[i].therule);
82.             cout << endl;
83.         }
84.     } else{
85.         char temp;
86.         int k;
87.         cout << endl;
88.         cout << "请输入要查询规则左部:";
89.         cin >> temp;
90.         for(int i = 0;i < length;i++){
91.             if(temp == Array[i].left) {
92.                 k = i;
93.                 break;
94.             }
95.         }
96.         if(i == length)
97.             cout << "本文法规则中没有对应的规则!" << endl;
98.         else{
99.             cout << Array[k].left << "::~=";
100.            Bianli2(Array[k].therule);
101.        }
102.    }
103. }
104.
105. void main(){
106.     char temp[20];
107.     int size = 0;
108.     int k,sel,m,n,j;
109.     cout << "请输入文法规则的数目: ";
110.     cin >> n;
111.     LeftItem* Array = new LeftItem[n];
112.     for(int i = 0;i < n;i++){
113.         cout << "请输入文法规则:";
114.         cin >> temp;
115.         if(*temp == NULL)
116.             break;
```

```
117.     for(j = 0;j < size;j++){
118.         if(Array[j].left == *temp){
119.             k = j;
120.             break;
121.         }
122.     }
123.     if(j == size){
124.         Array[size].left = *temp;
125.         Insert(Array[size].therule,temp+4);
126.         size++;
127.     } else{
128.         RightNode* t=Array[k].therule;
129.         while(t->nextrule != NULL)
130.             t = t->nextrule;
131.         Insert(t->nextrule,temp+4);
132.     }
133. }
134. cout << "文法规则存储完毕!" << endl << endl << endl;
135. cout << "欢迎进入查询系统!" << endl << endl;
136. aaa:
137. cout << endl;
138. do{
139.     cout << "请选择您要查询的项目." << endl;
140.     cout << "--查询识别符请按-----> 1" << endl;
141.     cout << "--查询非终结符请按-----> 2" << endl;
142.     cout << "--查询终结符请按-----> 3" << endl;
143.     cout << "--查询具体规则请按-----> 4" << endl;
144.     cout << "--输出 Chomsky 文法请按----> 5" << endl;
145.     cout << "--退出系统请按-----> 6" << endl;
146.     cin >> sel;
147. } while(sel != 1 && sel != 2 && sel != 3 && sel != 4 && sel != 5 && sel != 6);
148. switch(sel){
149. case 1:
150.     cout << endl;
151.     cout << "该文法规则中识别符为: ";
152.     cout << Array[0].left << endl;
153.     break;
154. case 2:
155.     cout << endl;
156.     cout << "该文法规则中非终结符为: ";
157.     for(m = 0;m < size;m++){
158.         cout << Array[m].left;
159.         if(m != size-1) cout << " ,";
160.     }
161.     cout << endl;
162.     break;
163. case 3:
164.     t = 0;
165.     cout << endl;
166.     cout << "该文法规则中终结符为: ";
167.     for(m = 0;m < size;m++)
168.         Bianli1(Array,size,Array[m].therule);
169.     cout<<endl;
170.     break;
171. case 4:
172.     cout << endl;
173.     SelectMenu(Array,size);
```

```

174.     cout << endl;
175.     break;
176. case 5:
177.     t = 0;
178.     cout << "Chomsky 文法形式如下: " << endl;
179.     cout << "G" << "=";
180.     cout << "(Vn,Vt,P," << Array[0].left << ")" << endl;
181.     cout << "Vn={ ";
182.     for(m = 0;m < size;m++){
183.         cout << Array[m].left;
184.         if(m != size - 1)
185.             cout << " ,";
186.     }
187.     cout << " }" << endl;
188.     cout << "Vt={ ";
189.     for(m = 0;m < size;m++)
190.         Bianli1(Array,size,Array[m].therule);
191.     cout << "}" << endl;
192.     cout << "其中 P:" << endl;
193.     for(m = 0;m < size;m++){
194.         cout << Array[m].left << " ::= ";
195.         Bianli2(Array[m].therule);
196.         cout << endl;
197.     }
198.     break;
199. case 6:
200.     break;
201. }
202. if(sel != 6)
203.     goto aaa;
204. }

```

三、实验结果与分析

1. 文法输入:

```

请输入文法规则的数目: 4
请输入文法规则: E ::= i
请输入文法规则: E ::= E + E
请输入文法规则: E ::= E * E
请输入文法规则: E ::= (E)
文法规则存储完毕!

欢迎进入查询系统!

```

图 2 文法输入

输入包含四条规则的一组文法:

- E->i
- E->E+E
- E->E*E
- E->(E)

成功录入文法后, 系统会有“文法规则存储完毕!”以及“欢迎进入查询系统”的提示语。如图 2 所示。

2.查询识别符:

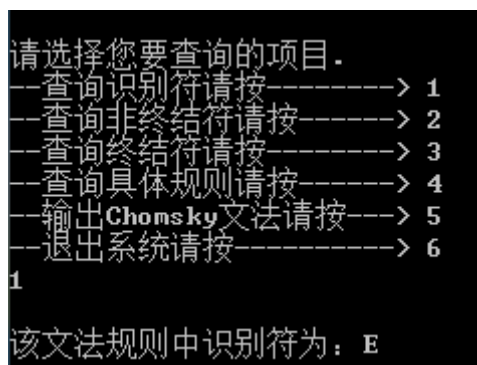


图 3 开始符查询

选择项目 1，查询文法中的识别符，该文法规则中的识别符为“E”。如图 3 所示。

3.查询非终结符:

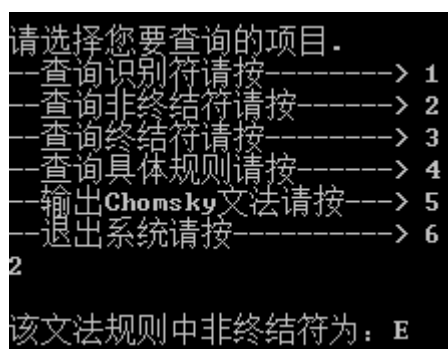


图 4 查询非终结符

选择项目 2，查询文法中的非终结符，该文法规则中的非终结符为“E”。如图 4 所示。

4.查询终结符:

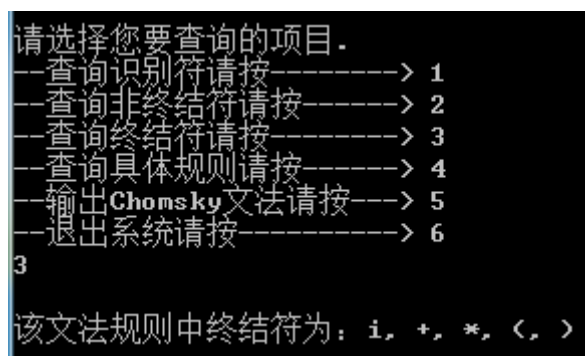


图 5 查询终结符

选择项目 3，查询文法中的终结符，该文法规则中的终结符为“i”、“+”、“*”、“<”、“>”。如图 5 所示。

5.查询文法规则:

选择项目 4，查询文法中的具体规则。

5.1 查询全部规则:

```

请选择您要查询的项目.
--查询识别符请按-----> 1
--查询非终结符请按-----> 2
--查询终结符请按-----> 3
--查询具体规则请按-----> 4
--输出Chomsky文法请按---> 5
--退出系统请按-----> 6
4

请选择您要查询的项目.
--查询全体规则请按-----> 1
--查询指定规则请按-----> 2
1
E::=i|E+E|E*E|<E>

```

图 6 查询全部规则

进入查询具体规则的子菜单，并选择项目 1，查询全体规则，该文法的全体规则为：“ $E::=i|E+E|E*E|(E)$ ”。如图 6 所示。

5.2 查询特定规则:

```

请选择您要查询的项目.
--查询识别符请按-----> 1
--查询非终结符请按-----> 2
--查询终结符请按-----> 3
--查询具体规则请按-----> 4
--输出Chomsky文法请按---> 5
--退出系统请按-----> 6
4

请选择您要查询的项目.
--查询全体规则请按-----> 1
--查询指定规则请按-----> 2
2

请输入要查询规则左部:E
E::=i|E+E|E*E|<E>

```

图 7 查询特定规则

进入查询具体规则的子菜单，并选择项目 2，查询指定规则，并指定查询规则的左部为“E”，该文法的规则左部为 E 的规则为：“ $E::=i|E+E|E*E|(E)$ ”。如图 7 所示。

6.输出 Chomsky 文法:


```

请选择您要查询的项目。
--查询识别符请按-----> 1
--查询非终结符请按-----> 2
--查询终结符请按-----> 3
--查询具体规则请按-----> 4
--输出Chomsky文法请按----> 5
--退出系统请按-----> 6
5
Chomsky文法形式如下：
G=<Un,Vt,P,E>
Un=< E >
Vt=< i, +, *, <, > >
其中P:
E::=i|E+E|E*E|(E)

```

图 8 输出 Chomsky 规则

选择项目 5，输出 Chomsky 文法，该文法规则的 Chomsky 文法形式为：

- $G = \langle V_n, V_t, P, E \rangle$
- $V_n = \{E\}$
- $V_t = \{i, +, *, <, >\}$
- 其中 P:
- $E::=i | E+E | E*E | (E)$

详细如图 8 所示。

7.退出系统：

```

请选择您要查询的项目。
--查询识别符请按-----> 1
--查询非终结符请按-----> 2
--查询终结符请按-----> 3
--查询具体规则请按-----> 4
--输出Chomsky文法请按----> 5
--退出系统请按-----> 6
6
Press any key to continue

```

图 9 退出系统

选择项目 6，退出系统。如图 9 所示。

四、实验心得

通过本次“文法的机内表示与输入输出”实验，加深了我对文法的以及其各种属性的理解，例如文法中的识别符、终结符、非终结符、规则以及 Chomsky 文法表示方法。

在学习了规则和有关文法的一些基本概念后，用本实验来加深各个概念间的关系。例如 规则、文法、识别符、Chomsky 文法、终结符、非终结符等。使用结构体来定义数据的结构，用一种类似链表的形式来保存文法以及文法之间的关系。