

Exercise Sheet

10/09

1. 判断题：语法分析需要处理的标记串在下面上下文无关语法是否可能有歧义？其中 **S** 是初始符号，**S E F** 是非终结符，其余是终结符。

```
S -> IF E THEN S ELSE S      E -> E + F      F -> ID
S -> IF E THEN S              E -> F          F -> NAT
S -> PRINT ( E )              F -> ( E )
S -> ID := E
```

2. 判断题：语法分析需要处理的标记串在下面上下文无关语法是否可能有歧义？其中 **E** 是初始符号，**E F G** 是非终结符，其余是终结符。

```
E -> F          F -> G          G -> ID
E -> E + F      F -> F * G      G -> ( E )
G -> * E
```

3. 下面上下文无关语法可以用于描述含有加法运算与取数组元素这两类操作的表达式。不过一些标记串在该语法下是有歧义的，请找出一个有歧义的标记串的例子，并修改这一语法以消除歧义。要求修改后任意标记串都不能有歧义，并且“取数组元素”的优先级应当高于“加法运算”。注意，你的修改不应当增加新的终结符，但是你可以增加新的非终结符。

```
E -> NAT      E -> ID      E -> E + E      E -> E [ E ]
```

4. 下面上下文无关语法可以用于描述含有赋值语句与打印输出指令这两类操作的程序语句。不过一些标记串在该语法下是有歧义的，请找出一个有歧义的标记串的例子，并修改这一语法以消除歧义（修改后任意标记串都不能有歧义，分号应当右结合）。注意，你的修改不应当增加新的终结符，但是你可以增加新的非终结符。

```
S -> S ; S      E -> NAT
S -> ID := E     E -> ID
S -> PRINT ( E ) E -> E + E
```

5. (a) 请写出 **(ID + ID) * (ID + ID)** 在下面上下文无关语法下的最右派生。
(b) 请写出 **ID * (ID + ID) + ID** 在下面上下文无关语法下的最左规约。

```
E -> F          E -> E + F      F -> F * G
F -> G          G -> ( E )      G -> ID
```

6. 考虑下述上课时讨论的上下文无关语法：

```
E -> F          E -> E + F      F -> F * G
F -> G          G -> ( E )      G -> ID
```

- a. 假如移入规约分析中, $F * (E + (E + |$ 是已移入规约的部分。是否存在一个右侧的终结字符串使得移入规约分析能够完整地完? 若是请给出例子, 若否请使用 NFA 证明你的结论。
- b. 假如移入规约分析中, $F * F * |$ 是已移入规约的部分。是否存在一个右侧的终结字符串使得移入规约分析能够完整地完? 若是请给出例子, 若否请使用 NFA 证明你的结论。

7. 计算下面语法的 Follow 集合, 其中 E 与 G 是非终结符, 其他符号是终结符。

```
E -> G          E -> E + G          E -> E - G
G -> ( E )      G -> ID          E -> - G
```

8. 计算下面语法的 Follow 集合, 其中 P 、 Q 、 R 与 S 是非终结符, 其他符号是终结符。

```
P -> QUANTIFIER ID , P      P -> P || Q
P -> Q                      Q -> Q && R
Q -> R                      R -> ! S
R -> S                      S -> ( P )
S -> ID
```