

# Exercise Sheet

09/24

1. 考虑只包含变量名与加减运算以及括号的表达式，其中  $-$  既可以当作二元运算减号，又可以当作一元运算负号。下面是两种这样的上下文无关语法，其中除了 **ID**、**+**、**-**、**(** 和 **)** 之外都是非终结符，**E** 是初始符号。请比较这两种上下文无关语法，指出它们之间的不同（例如，同一个终结符序列对应本质不同的树结构，或者同一个终结符序列有无合法派生，等）。

$E \rightarrow G$   
 $G \rightarrow ( E )$

$E \rightarrow E + G$   
 $G \rightarrow ID$

$E \rightarrow E - G$   
 $E \rightarrow - G$

$E \rightarrow G$   
 $G \rightarrow ( E )$

$E \rightarrow E + G$   
 $G \rightarrow ID$

$E \rightarrow E - G$   
 $G \rightarrow - G$

2. 考虑只包含变量名与加减乘除运算以及括号的表达式，其中  $-$  既可以当作二元运算减号，又可以当作一元运算负号。下面是三种这样的上下文无关语法，其中除了 **ID**、**+**、**-**、**\***、**/**、**(** 和 **)** 之外都是非终结符，**E** 是初始符号。请比较这三种上下文无关语法，指出它们之间的不同（例如，同一个终结符序列对应本质不同的树结构，或者同一个终结符序列有无合法派生，等）。

$E \rightarrow F$   
 $F \rightarrow G$   
 $G \rightarrow ( E )$

$E \rightarrow E + F$   
 $F \rightarrow F * G$   
 $G \rightarrow ID$

$E \rightarrow E - F$   
 $F \rightarrow F / G$

$E \rightarrow - F$

$E \rightarrow F$   
 $F \rightarrow G$   
 $G \rightarrow ( E )$

$E \rightarrow E + F$   
 $F \rightarrow F * G$   
 $G \rightarrow ID$

$E \rightarrow E - F$   
 $F \rightarrow F / G$

$F \rightarrow - F$

$E \rightarrow F$   
 $F \rightarrow G$   
 $G \rightarrow ( E )$

$E \rightarrow E + F$   
 $F \rightarrow F * G$   
 $G \rightarrow ID$

$E \rightarrow E - F$   
 $F \rightarrow F / G$   
 $G \rightarrow - G$

3. 【附加题】上面三种处理负号的语法中，哪一种是与 C 语言的语法规规定吻合的？这一种语法规规定与另外两种在 C 语言的整数算术表达式范围内描述的程序行为一致吗？如果不一致，请举出一个或者两个 C 程序的例子用于说明。

4. 考虑下述上课时讨论的上下文无关语法：

$E \rightarrow F$   
 $F \rightarrow G$

$E \rightarrow E + F$   
 $G \rightarrow ( E )$

$F \rightarrow F * G$   
 $G \rightarrow ID$

- a.  $F * (E + (E + I))$  是否是一个扫描线左侧可行结构？若是，请将其分段并给出一个右侧的终结符序列使得移入规约分析能够完整地完成，若否请使用 NFA 证明你的结论（你需要写出处理完每个符号后可能处于的 NFA 状态集合）。

b.  $F * F * I$  是否是一个扫描线左侧可行结构？若是，请将其分段并给出一个右侧的终结符串使得移入规约分析能够完整地完成，若否请使用 NFA 证明你的结论（你需要写出处理完每个符号后可能处于的 NFA 状态集合）。

5. 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。

$$\begin{array}{lll} E \rightarrow G & E \rightarrow E + G & E \rightarrow E - G \\ G \rightarrow ( E ) & G \rightarrow ID & E \rightarrow - G \end{array}$$

6. 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。

$$\begin{array}{ll} P \rightarrow QUANTIFIER\ ID, P & P \rightarrow P \mid Q \\ P \rightarrow Q & Q \rightarrow Q \&& R \\ Q \rightarrow R & R \rightarrow ! S \\ R \rightarrow S & S \rightarrow ( P ) \\ S \rightarrow ID & \end{array}$$

7. 请根据下面语法对  $ID + (ID * ID + ID)$  做移入规约分析。请列举每一步有哪些移入或规约的选择，并指明其中所有被排除的移入或规约选择不可行的原因。

$$\begin{array}{lll} E \rightarrow F & E \rightarrow E + F & F \rightarrow F * G \\ F \rightarrow G & G \rightarrow ( E ) & G \rightarrow ID \end{array}$$

8. 请根据下面语法对  $ID + ID, ID, ID + ID$  做移入规约分析。请列举每一步有哪些移入或规约的选择，并指明其中所有被排除的移入或规约选择不可行的原因。

$$\begin{array}{lll} L \rightarrow E & E \rightarrow E + F & F \rightarrow ( E ) \\ L \rightarrow L, E & E \rightarrow F & F \rightarrow ID \end{array}$$