

# 《编译原理》第一次书面作业

截止日期：2024 年 10 月 22 日

若发现问题，或有任何想法（改进题目、调整任务量等等），请及时联系助教

本次作业中，所有题给文法的开始符号均为  $S$ 。

**Q1.** 针对以下文法是否可以设计一个自顶向下预测分析过程？如果可以，需要向前察看多少个输入符号？

1.

$$S \rightarrow A \mid B$$

$$A \rightarrow aAb \mid c$$

$$B \rightarrow aBbb \mid d$$

2.

$$S \rightarrow abA \mid \epsilon$$

$$A \rightarrow Saa \mid b$$

**Q2.** 考虑下列文法：

$$S \rightarrow T < U \mid b > U$$

$$T \rightarrow aS < S \mid cU \mid > b$$

$$U \rightarrow > Ta \mid < Sb$$

1. 计算每个非终结符的  $First$  集合、 $Follow$  集合。
2. 计算每个产生式的预测集合（ $PS$ ）。该文法是否是  $LL(1)$  文法？说明原因。
3. 画出该文法的  $LL(1)$  分析预测表。
4. 现有输入符号串  $> b < > ba$ ，运行表驱动  $LL(1)$  分析程序，请画出该过程的下推栈。
5. 设计该文法的递归下降分析程序，下面给出了相关函数的声明，其中  $matchToken(char)$  的实现与课件一致。请写出  $parseS()$  的定义。

```
1 static char lookahead;
2 void parseS();
3 void parseT();
4 void parseU();
5 void matchToken(char expected);
```

**Q3.** 考虑下列  $LL(1)$  文法:

$$S \rightarrow P$$

$$P \rightarrow \wedge PP \mid \vee PP \mid \neg P \mid \underline{id}$$

其中,  $\wedge, \vee, \neg$  分别代表命题逻辑与、或、非等运算符单词,  $\underline{id}$  代表标识符单词。现有输入符号串:  $\vee \vee a \wedge bc \vee \neg a \wedge cb$ 。

1. 在针对该符号串的表驱动  $LL(1)$  分析过程中, 分析栈中最多会出现几个  $S$ 、几个  $P$  ?
2. 若因误操作使输入串多了一个符号, 变为  $\vee \vee a \wedge bc \vee \neg a \wedge cb$ , 当分析过程中发生错误时, 关于报错信息, 你认为最不可能的选择是 (4 选 1):  
(1) 缺运算数      (2) 多运算数      (3) 缺运算符      (4) 多运算符
3. 如果想要从该出错位置恢复分析, 可以进行什么操作?

**Q4.** 按要求进行文法变换:

1. 提取左公因子:

$$S \rightarrow T \mid T + T \mid T * T$$

$$T \rightarrow Ta \mid Tb \mid cU$$

$$U \rightarrow U0 \mid U1 \mid \epsilon$$

2. 按照  $S, U, T$  的顺序消除左递归:

$$S \rightarrow S + S \mid (S) \mid T$$

$$T \rightarrow UU b \mid Ta$$

$$U \rightarrow TT c \mid c$$