

作业 5.16

有如下文法:

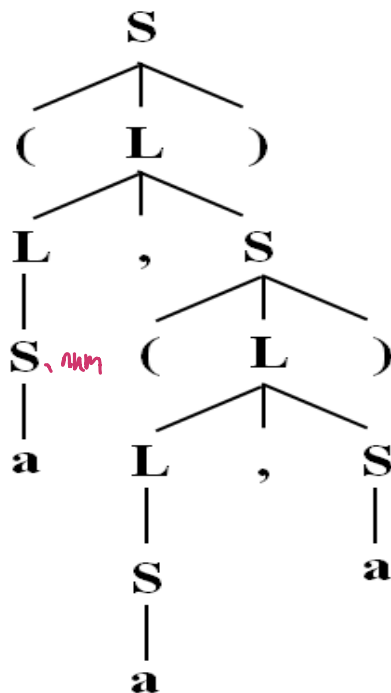
$$S \rightarrow (L) \mid a$$
$$L \rightarrow L, S \mid S$$

- (1) 设计一个语法制导定义, 它输出配对的括号个数。
- (2) 构造一个翻译方案, 它输出每个a的嵌套深度。
如对句子 $(a, (a, a))$,
输出结果是 1, 2, 2。

a (a) (a, a) ((a), a)

((a), (a))

((a), (a, (a)))



(1) $S \rightarrow (L)$
 $S \rightarrow a$
 $L \rightarrow L, S$
 $L \rightarrow S$

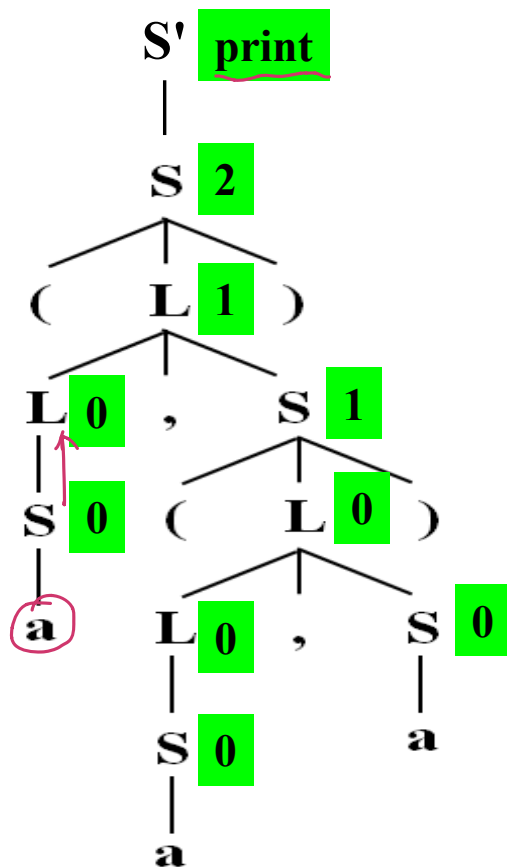
5.16 (1) 参考答案

综合属性：

S.num记录由 S 产生的符号串中出现的配对括号数量。

L.num记录由 L 产生的符号串中出现的配对括号数量。

产生式	语义规则
$S' \rightarrow S$	print(S.num)
$S \rightarrow (L)$	S.num=L.num+1
$S \rightarrow a$	S.num=0
$L \rightarrow L_1 S$	L.num=L₁.num+S.num
$L \rightarrow S$	L.num=S.num



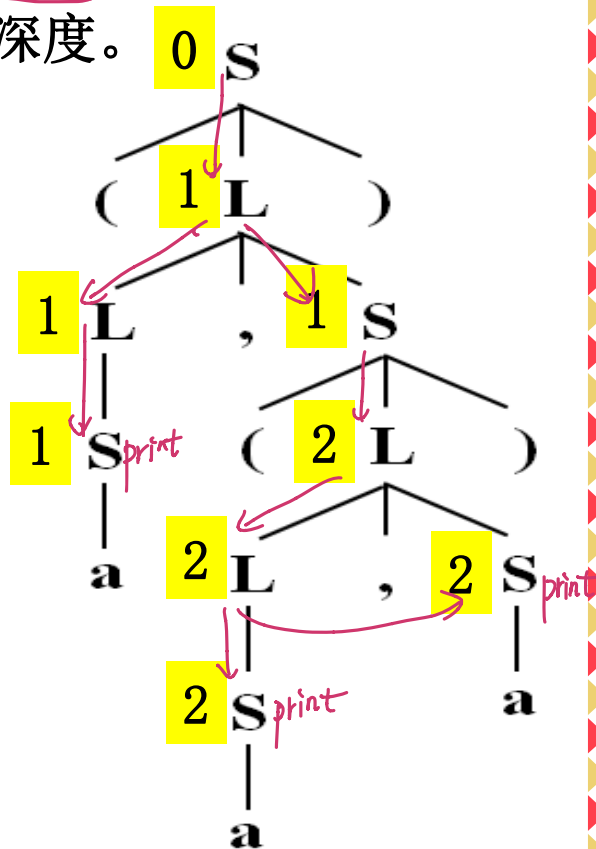
5.16 (2) 参考答案

继承属性：

S. deep记录由S产生的符号串的当前嵌套深度。

L. deep记录由L产生的符号串的当前嵌套深度。

$S' \rightarrow \{ S.\text{deep}=0 \} S$
$S \rightarrow (\{ L.\text{deep}=S.\text{deep}+1 \} L)$
$S \rightarrow a \{ \text{print}(S.\text{deep}) \}$
$L \rightarrow \{ L_1.\text{deep}=L.\text{deep} \} L_1, \{ S.\text{deep}=L.\text{deep} \} S$
$L \rightarrow \{ S.\text{deep}=L.\text{deep} \} S$

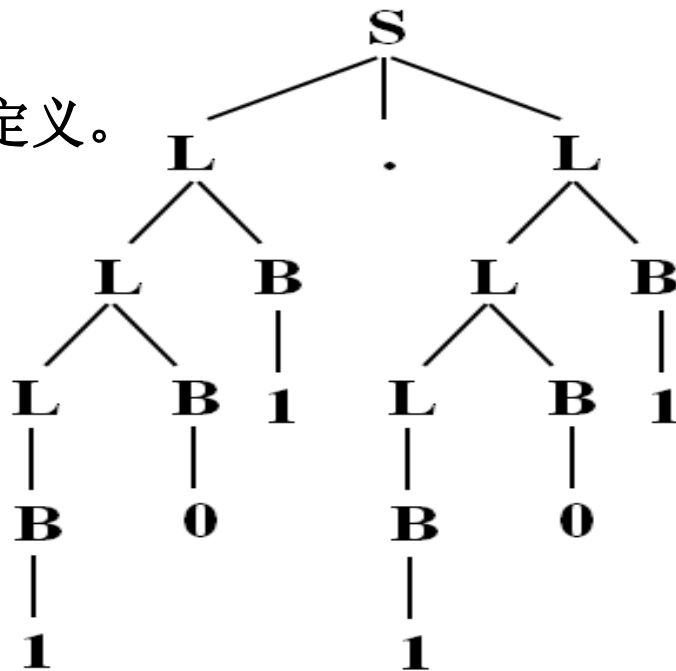


作业 5.17

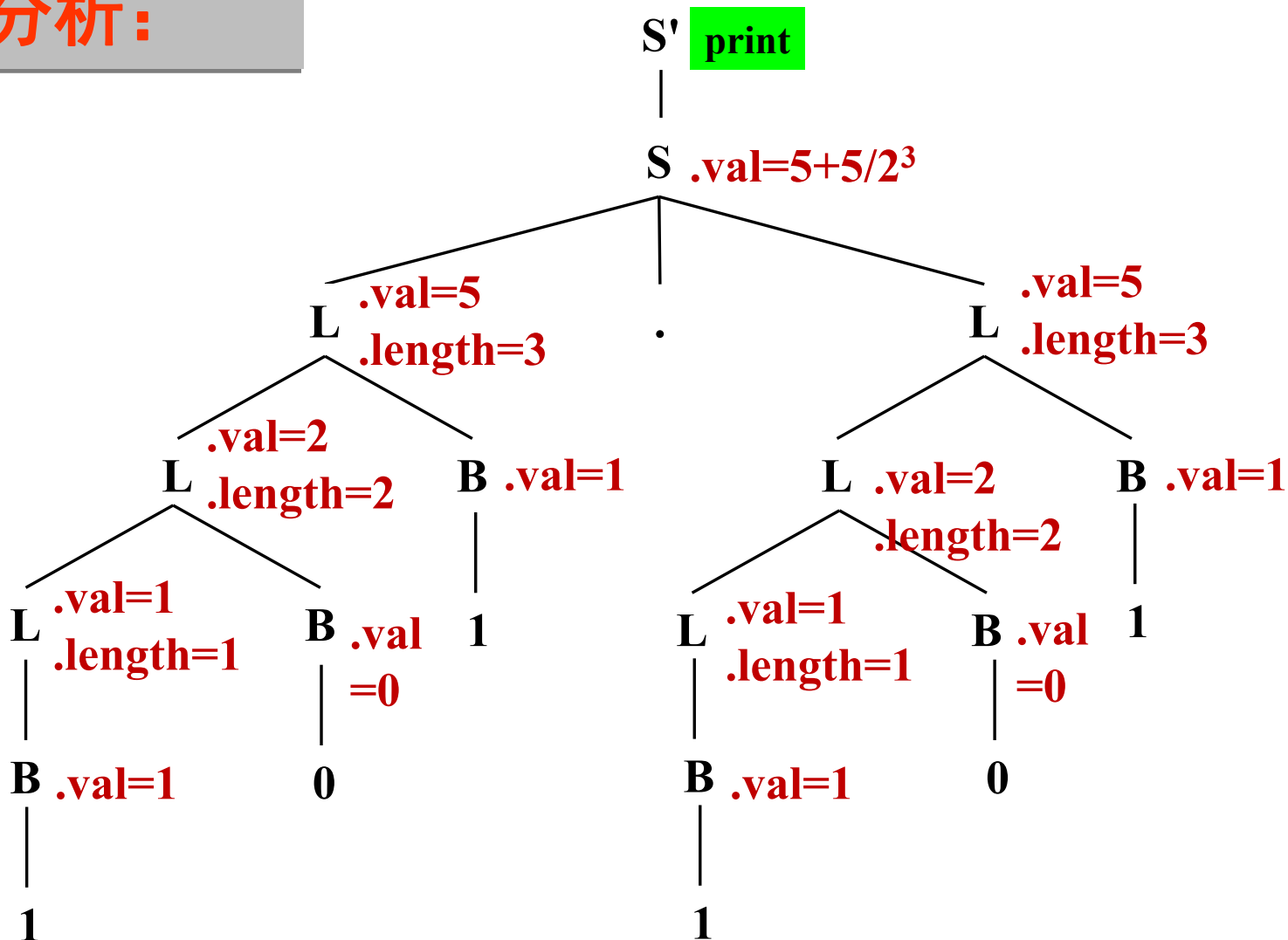
令综合属性 `val` 给出在下面的文法中 `S` 产生的二进制数的十进制数值，如对于输入 101.101，`S.val=5.625`

$$S \rightarrow L.L \mid L$$
$$L \rightarrow LB \mid B$$
$$B \rightarrow 0 \mid 1$$

请写出确定 `S.val` 值的语法制导定义。



分析:



参考答案

定义：综合属性 val 表示所识别出的相应二进制串的数值， $length$ 表示相应二进制串的长度。

确定 $S.val$ 值的语法制导定义如下：

产生式	语义规则
$S \rightarrow L_1.L_2$	$S.val = L_1.val + L_2.val / 2^{L_2.length}$
$S \rightarrow L$	$S.val = L.val$
$L \rightarrow L_1B$	$L.val = L_1.val * 2 + B.val$ $L.length = L_1.length + 1$
$L \rightarrow B$	$L.val = B.val$ $L.length = 1$
$B \rightarrow 0$	$B.val = 0$
$B \rightarrow 1$	$B.val = 1$

思考：

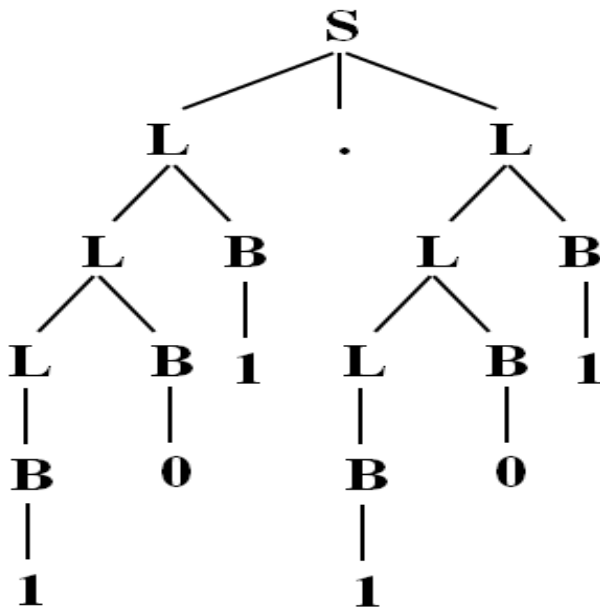
针对如下文法，设计一个翻译方案，打印出输入二进制数中每个1的权值。

如对于输入101.101，打印输出：4，1，0.5，0.125。

$S \rightarrow L.L \mid L$

$L \rightarrow LB \mid B$

$B \rightarrow 0 \mid 1$



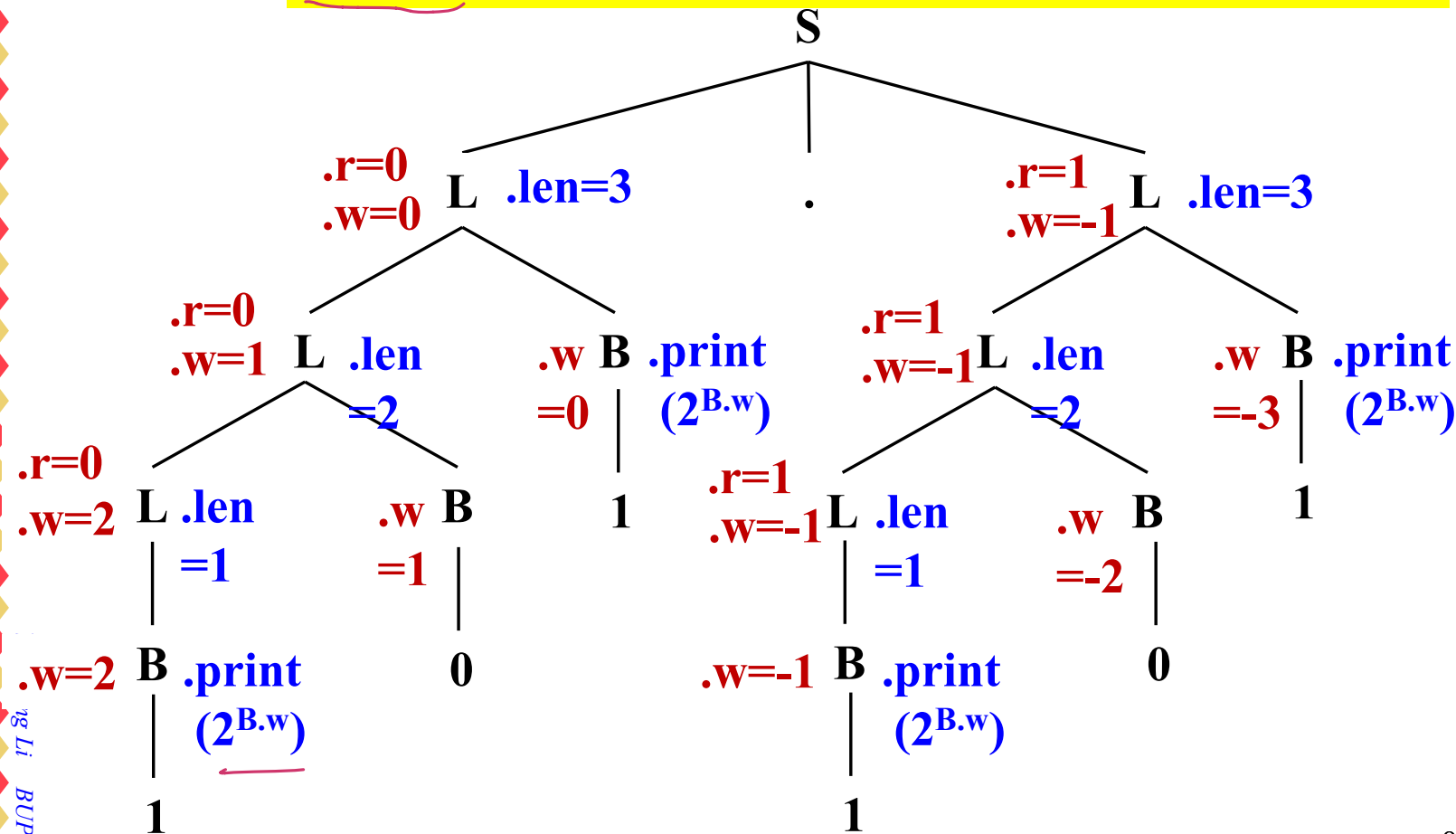
分析:

继承属性 L.r: 整数部分 L.r=0, 小数部分 L.r=1

L.w: 整数部分 L.w 表示 L 产生的末位数字的权位信息,
小数部分 L.w 表示 L 产生的首位数字的权位信息

B.w: B 产生的数字的权位信息

综合属性 L.len: L 产生的数字串的长度



翻译方案:

$S \rightarrow \{L_1. r=0; L_1. w=0\} L_1. \quad \{L_2. r=1; L_2. w=-1\} L_2$

$S \rightarrow \{L. r=0; L. w=0\} L$

$L \rightarrow \{L_1. r=L. r;$

 if (L. r==0) $L_1. w=L. w+1;$

 else $L_1. w=L. w;$ $\} L_1$

 {if (L. r==0) $B. w=L. w;$

 else $B. w=-(L_1. len+1); \} B \quad \{L. len=L_1. len+1\}$

$L \rightarrow \{ B. w=L. w; \} B \quad \{L. len=1\}$

$B \rightarrow 1 \quad \{\text{print}(2^{B. w})\}$

$B \rightarrow 0$

课堂练习1

- 有文法G[S]:

$$S \rightarrow SaA \mid A$$
$$A \rightarrow AbB \mid B$$
$$B \rightarrow cSd \mid e$$

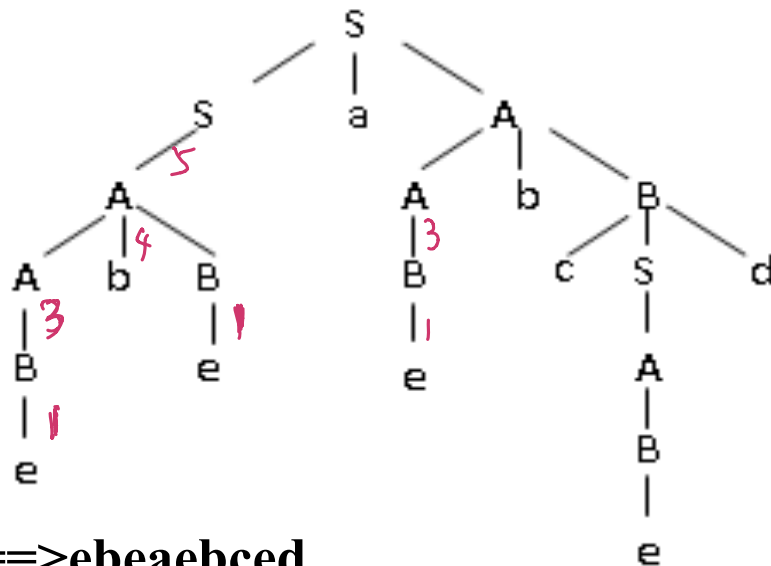
(1) 说明 ebeaebced 是该文法的一个句子;

(2) 为该文法设计一个翻译方案, 利用该翻译方案, 可以在自底向上的分析中把上述句子翻译为
1314513135246。

ebcedae==>1313524136

参考答案

(1) $S \Rightarrow SaA \Rightarrow AaA$
 $\Rightarrow AbBaA \Rightarrow BbBaA$
 $\Rightarrow ebBaA \Rightarrow ebeaA$
 $\Rightarrow ebeaAbB \Rightarrow ebeaBbB$
 $\Rightarrow ebeaebB \Rightarrow ebeaebcSd$
 $\Rightarrow ebeaebcAd \Rightarrow ebeaebcBd \Rightarrow ebeaebced$



1314513135246

(2) $S \rightarrow SaA$ { printf('6') }
 $S \rightarrow A$ { printf('5') }
 $A \rightarrow AbB$ { printf('4') }
 $A \rightarrow B$ { printf('3') }
 $B \rightarrow cSd$ { printf('2') }
 $B \rightarrow e$ { printf('1') }

$B \rightarrow e$ 1
 $A \rightarrow B$ 3
 $B \rightarrow e$ 1
 $A \rightarrow AbB$ 4
 $S \rightarrow A$ 5

$B \rightarrow e$ 1
 $A \rightarrow B$ 3
 $B \rightarrow e$ 1
 $A \rightarrow B$ 3
 $S \rightarrow A$ 5
 $B \rightarrow cSd$ 2
 $A \rightarrow AbB$ 4
 $S \rightarrow SaA$ 6

课堂练习2

有如下文法:

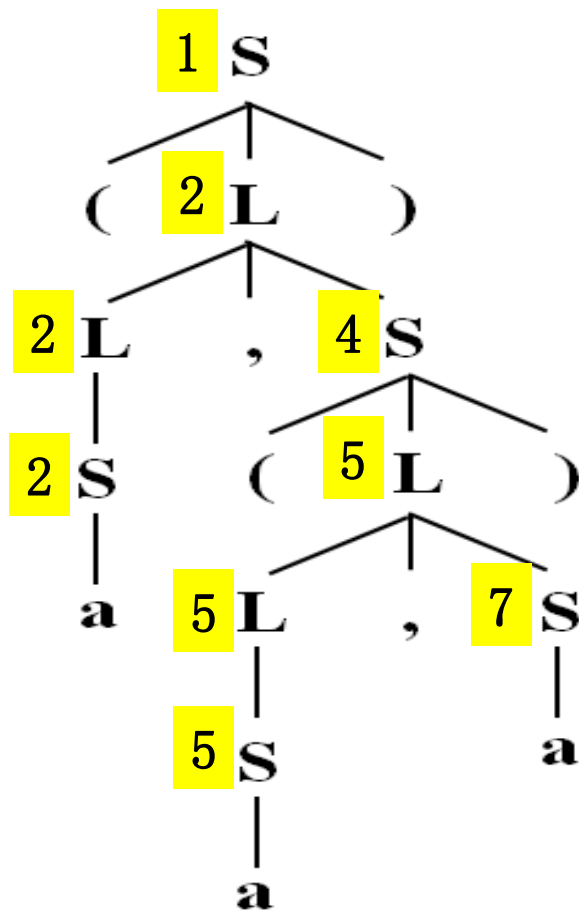
$$S \rightarrow (L) \mid a$$

$$L \rightarrow L, S \mid S$$

设计一个翻译方案, 使其打印出每个a在输入符号串中的位置。

比如, 对于输入符号串(a, (a, a)), 打印输出: 2 5 7

a	(a)	(a, a)	((a), a)
1	2	2 4	3 6



参考答案

继承属性: pos, 记录S或者L推导出的符号串的首字符的位置

综合属性: len, 记录S或者L推导出的字符串的长度

$S' \rightarrow \{ S.pos=1 \} S$

$S \rightarrow (\{ L.pos=S.pos+1 \} L)$

$\{ S.len=L.len+2 \}$

$S \rightarrow a \{ S.len=1; \text{print}(S.pos) \}$

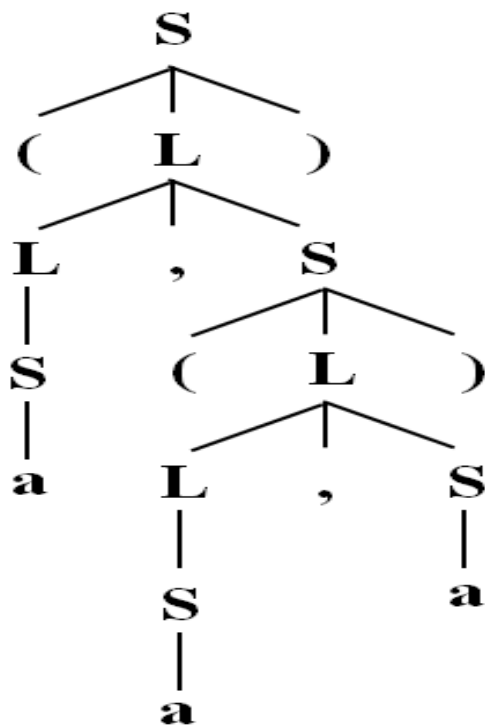
$L \rightarrow \{ L_1.pos=L.pos \} L_1,$

$\{ S.pos=L.pos+L_1.len+1 \} S$

$\{ L.len=L_1.len+S.len+1 \}$

$L \rightarrow \{ S.pos=L.pos \} S$

$\{ L.len=S.len \}$



课堂练习3

有如下文法:

$$S \rightarrow (L) \mid a$$

$$L \rightarrow L, S \mid S$$

设计一个翻译方案, 使其打印出
每个a在输入符号串中的位置,
并统计输出a的个数。

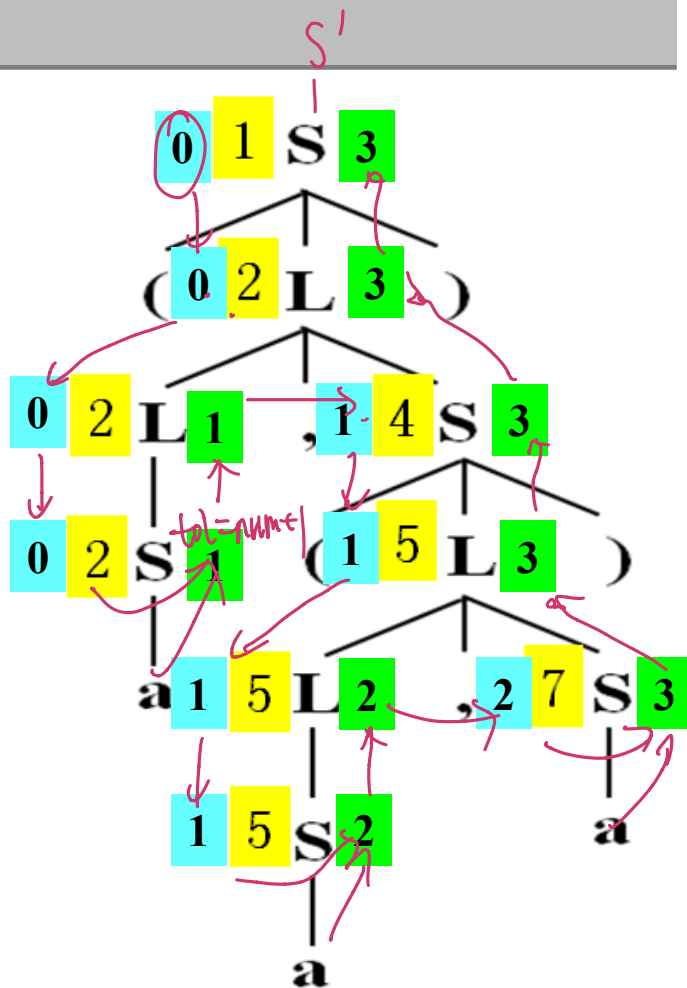
比如, 对于输入符号串(a, (a, a)),
打印输出:

第1个a的位置是2

第2个a的位置是5

第3个a的位置是7

一共有3个a。



参考答案

继承属性: pos , 记录S或者L推导出的符号串的首字符的位置
 num , 记录到目前为止已经识别的a的个数

综合属性: len , 记录S或者L推导出的字符串的长度
 tol , 记录S或者L完全展开后, 字符串中含有a的个数

$S' \rightarrow \{ \text{S.pos}=1; \text{S.num}=0; \} S \{ \text{print}(\text{"一共有\%d个a\n"}, \text{S.tol}); \}$

$S \rightarrow (\{ \text{L.pos}=\text{S.pos}+1; \text{L.num}=\text{S.num}; \} L)$
 $\{ \text{S.len}=\text{L.len}+2; \text{S.tol}=\text{L.tol} \}$

$S \rightarrow a \{ \text{S.len}=1; \text{S.tol}=\text{S.num}+1;$
 $\text{print}(\text{"第\%d个a的位置是\%d\n"}, \text{S.tol}, \text{S.pos}); \}$

$L \rightarrow \{ \text{L}_1.\text{pos}=\text{L.pos}; \text{L}_1.\text{num}=\text{L.num}; \} L_1,$
 $\{ \text{S.pos}=\text{L.pos}+\text{L}_1.\text{len}+1; \text{S.num}=\text{L}_1.\text{tol} \} S$
 $\{ \text{L.len}=\text{L}_1.\text{len}+\text{S.len}+1; \text{L.tol}=\text{S.tol} \}$

$L \rightarrow \{ \text{S.pos}=\text{L.pos}; \text{S.num}=\text{L.num} \} S$
 $\{ \text{L.len}=\text{S.len}; \text{L.tol}=\text{S.tol} \}$

课堂练习4

有如下文法：

$$S \rightarrow (L) \mid a$$

$$L \rightarrow L, S \mid S$$

设计一个翻译方案，使其打印出每个a在输入符号串中的位置,并统计输出a的个数。

比如，对于输入符号串(a, (a, a)), 打印输出：

第1个a的位置是2，嵌套深度是1

第2个a的位置是5，嵌套深度是2

第3个a的位置是7，嵌套深度是2

字符串长度为9，一共有3个a。

参考答案

定义继承属性：

pos，记录S或者L推导出的符号串的首字符的位置

deep，记录目前符号串的嵌套深度

num，记录到目前为止已经识别的a的个数

综合属性：

len，记录S或者L推导出的字符串的长度

tol，记录S或者L完全展开后，字符串中含有a的个数

参考答案

```
S'→{ S.pos=1; S.num=0; S.deep=0;} S
    {print("字符串长度为%d, 一共有%d个a\n", S.len, S.tol); }
S→( {L.pos=S.pos+1; L.num=S.num; L.deep=S.deep+1; } L )
    { S.len=L.len+2; S.tol=L.tol }
S→a { S.len=1; S.tol=S.num+1;
      print("第%d个a的位置是%d, 嵌套深度是%d\n ",
            S.num, S.pos, S.deep); }
L→ { L1.pos=L.pos; L1.num=L.num; L1.deep=L.deep;} L1,
    { S.pos=L.pos+L1.len+1; S.num=L1.tol ; S.deep=L.deep;} S
    { L.len=L1.len+S.len+1; L.tol=S.tol }
L→{ S.pos=L.pos; S.num=L.num , S.deep=L.deep; } S
    { L.len=S.len; L.tol=S.tol }
```