

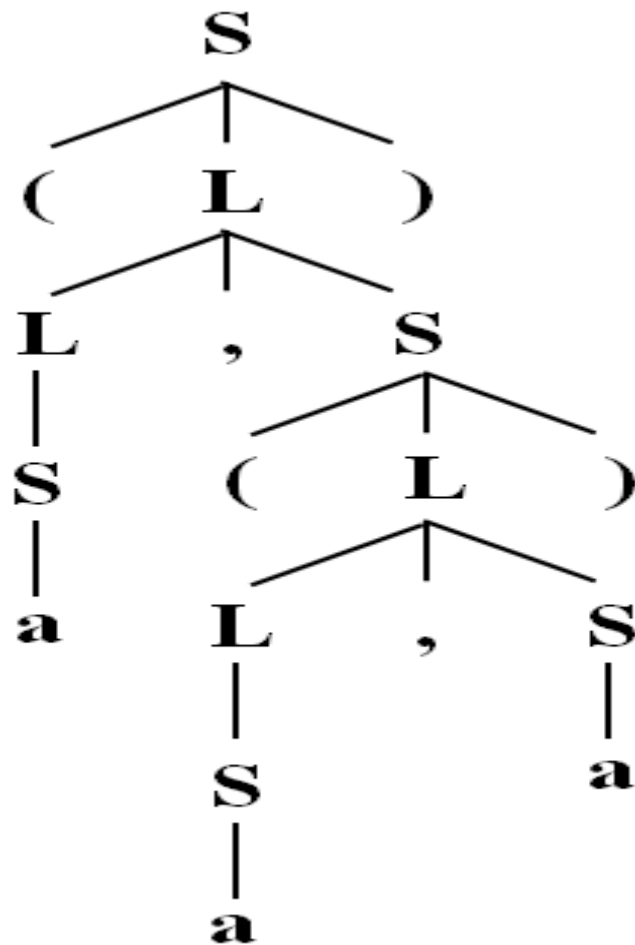
# 作业 5.16

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)))



Wensheng Li *BUPT*

$S.num$ 记录由  $S$  产生的符号串中出现的配对括号数量。

[illegible]2

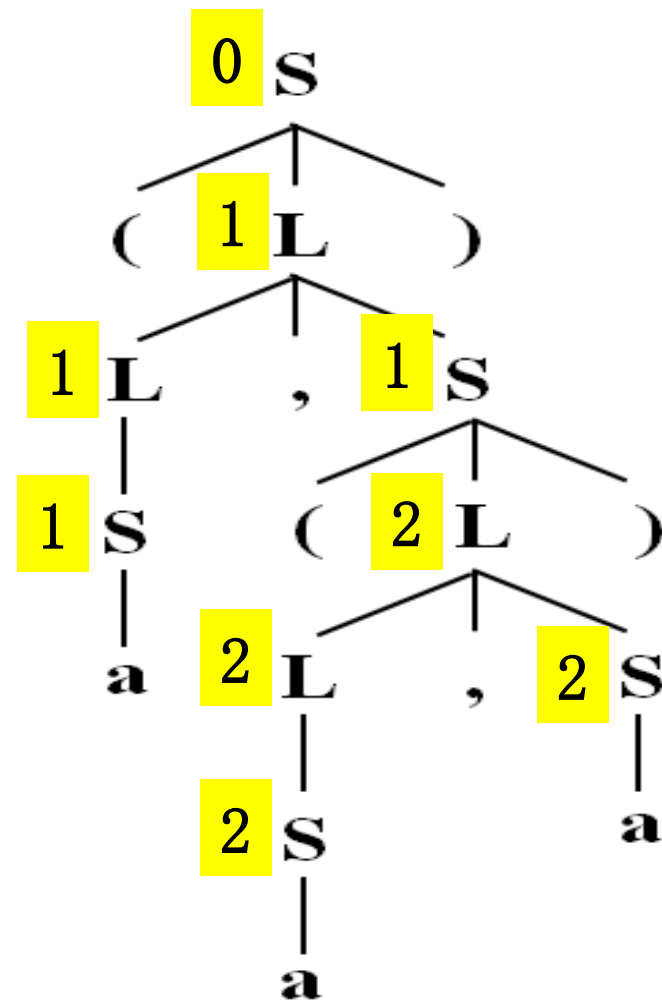
## 5.16 (2) 参考答案

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。

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

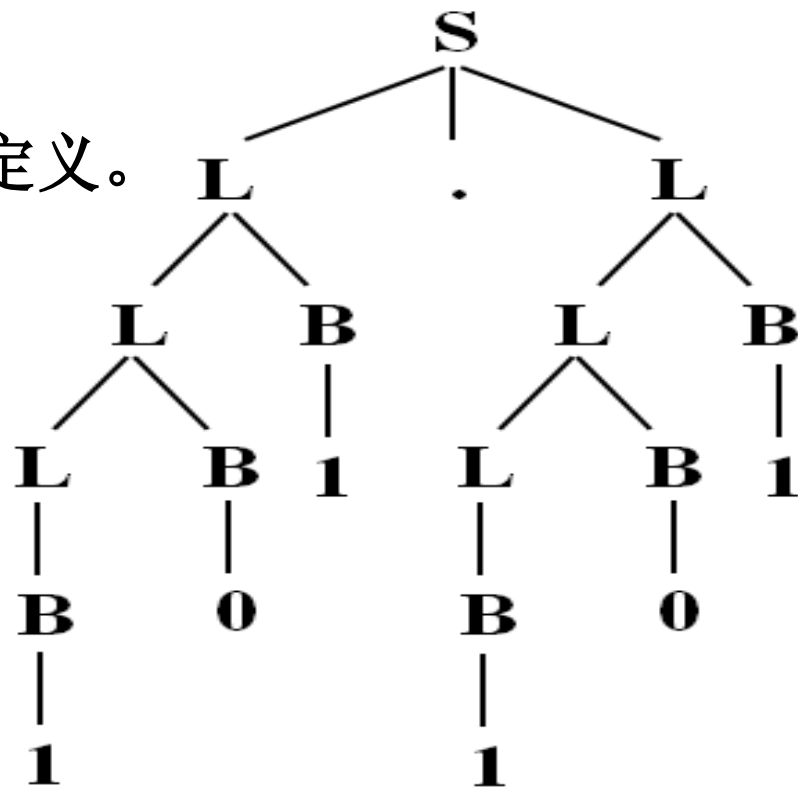


# 作业 5.17

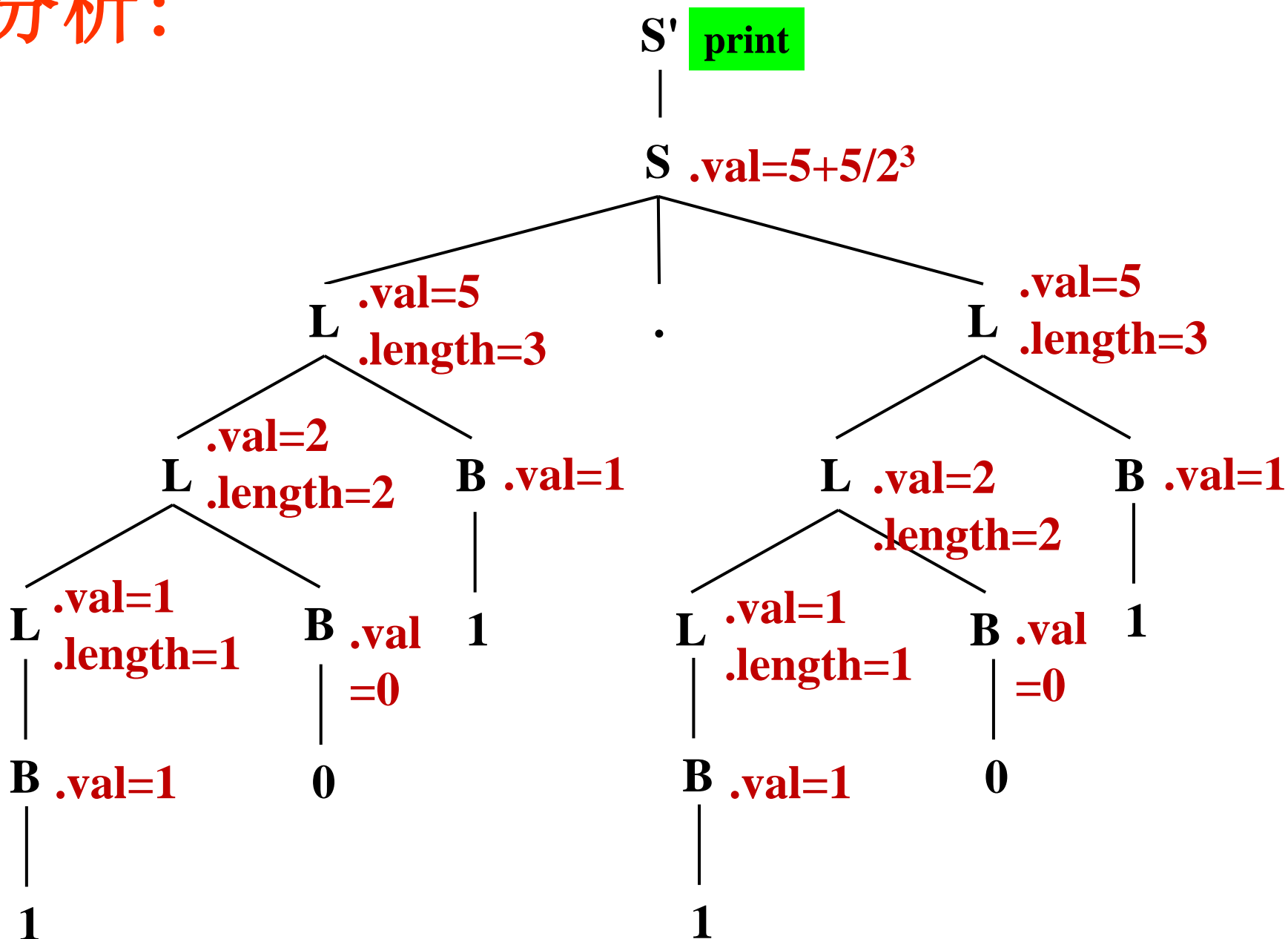
令综合属性 `val` 给出在下面的文法中 `S` 产生的二进制数的十进制数值，如对于输入 101.101，`S.val=5.625`

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

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：

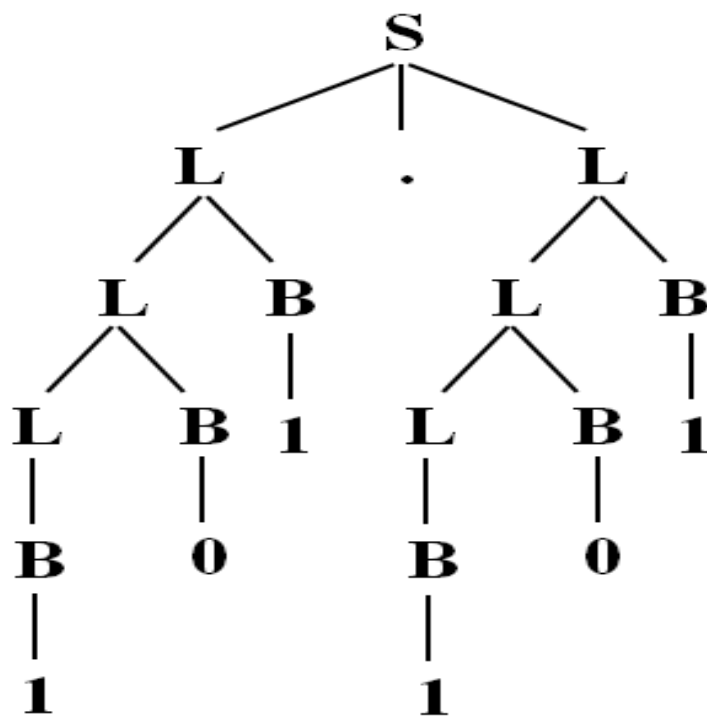
针对如下文法，设计一个翻译方案，打印出输入二进制数中每个1的权值。

如对于输入101. 101，打印输出：4，1，0.5，0.125。

$S \rightarrow L.L \mid L$

$L \rightarrow LB \mid B$

$B \rightarrow 0 \mid 1$



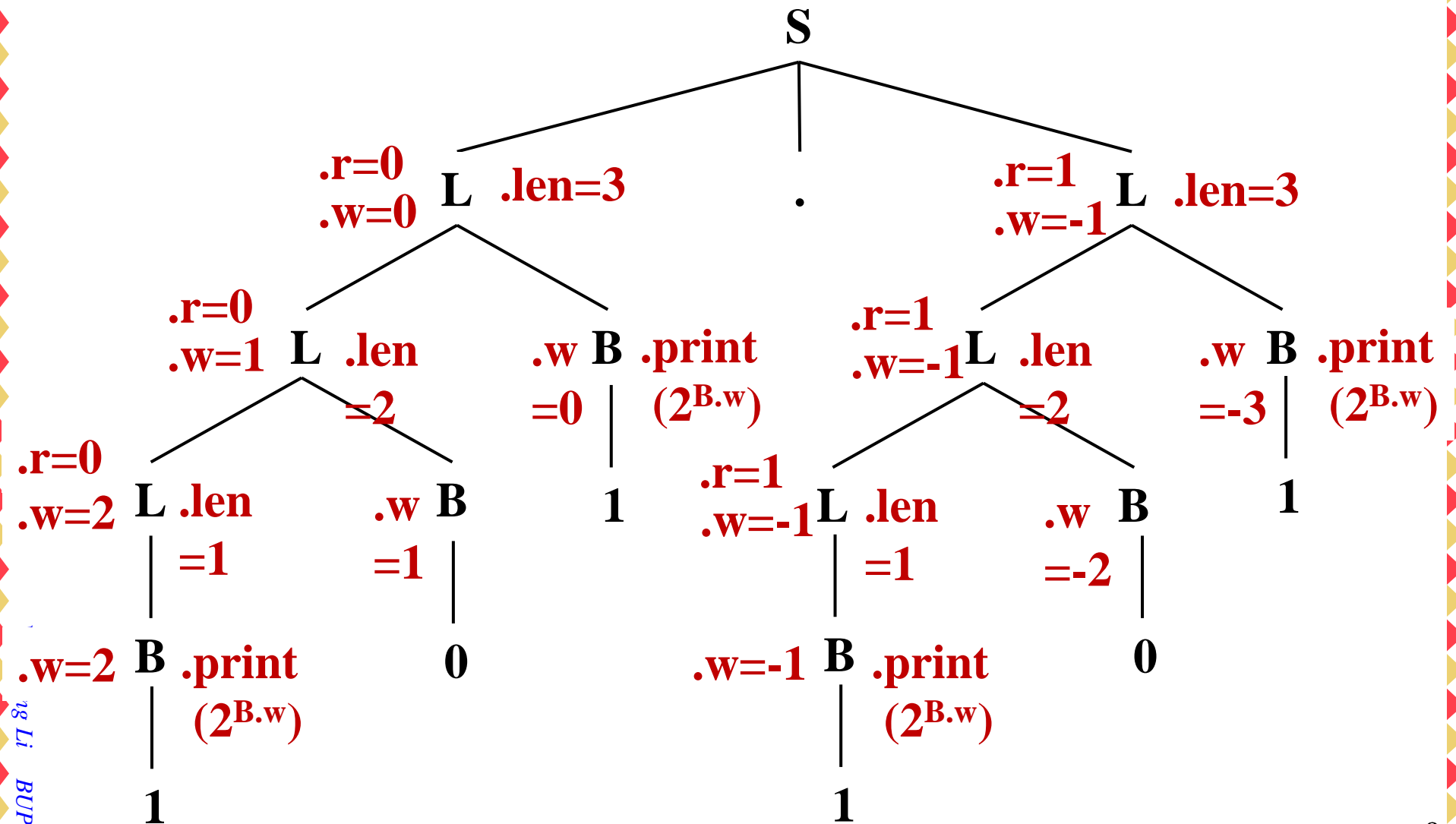
# 分析:

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  $ebeae bced$  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。

$ebcedae \Rightarrow 1313524136$

# 参考答案

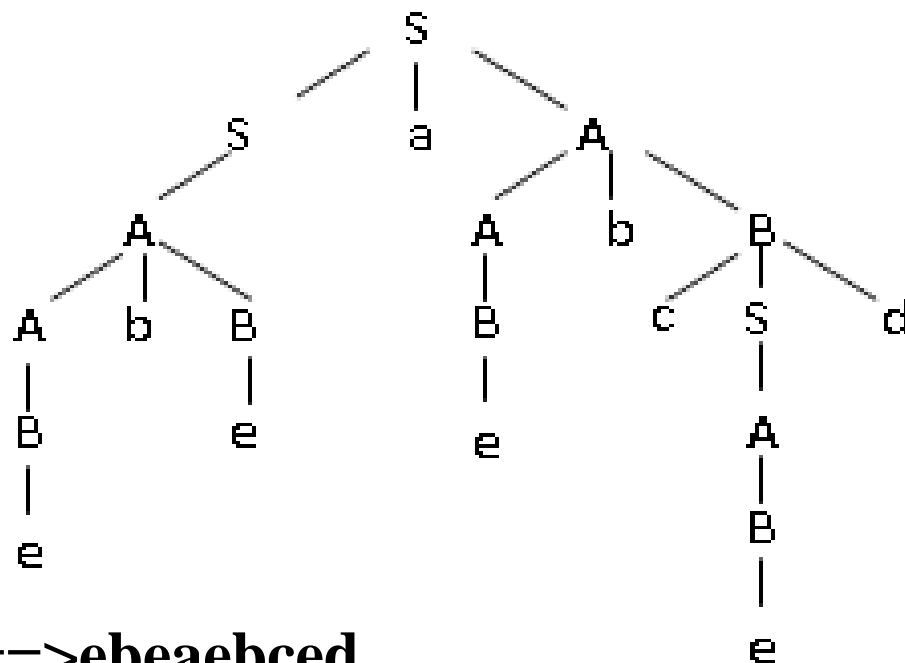
(1)  $S \Rightarrow SaA \Rightarrow AaA$   
 $\Rightarrow AbBaA \Rightarrow BbBaA$   
 $\Rightarrow ebBaA \Rightarrow ebeaA$   
 $\Rightarrow ebeaAbB \Rightarrow ebeaBbB$   
 $\Rightarrow ebeaebB \Rightarrow ebeaebcSd$   
 $\Rightarrow ebeaebcAd \Rightarrow ebeaebcBd \Rightarrow ebeaebced$

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:

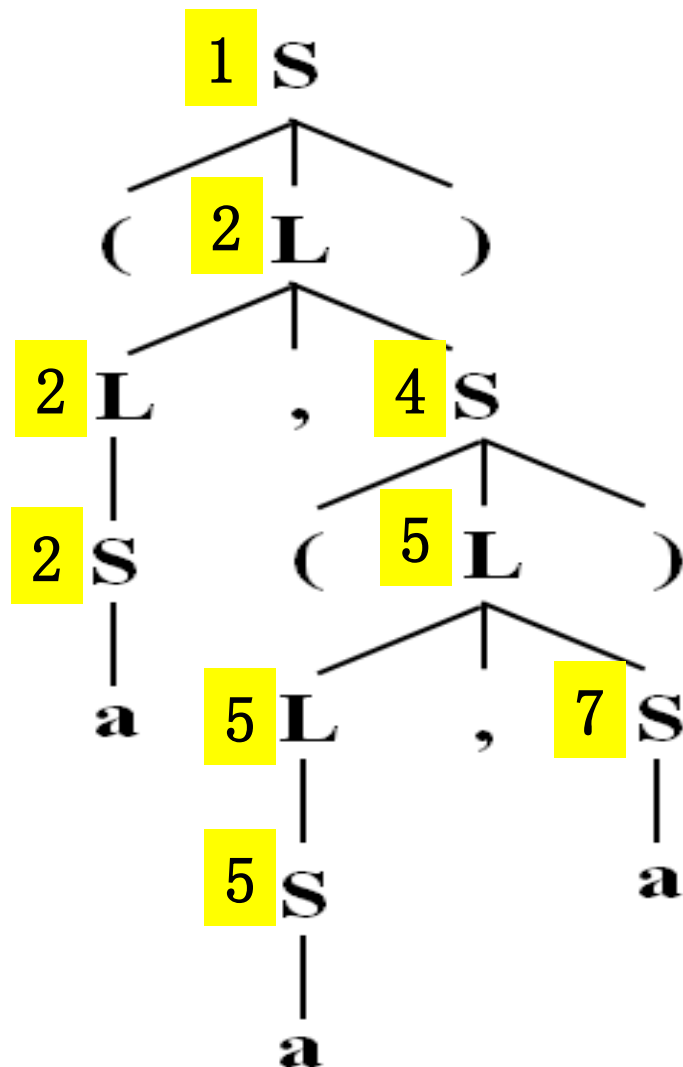
$$S \rightarrow (L) \mid a$$

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

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



Wensheng Li BUPT

**综合属性：len**，记录S或者L推导出的字符串的长度

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

**S→a { S.len=1; print(S.pos) }**

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

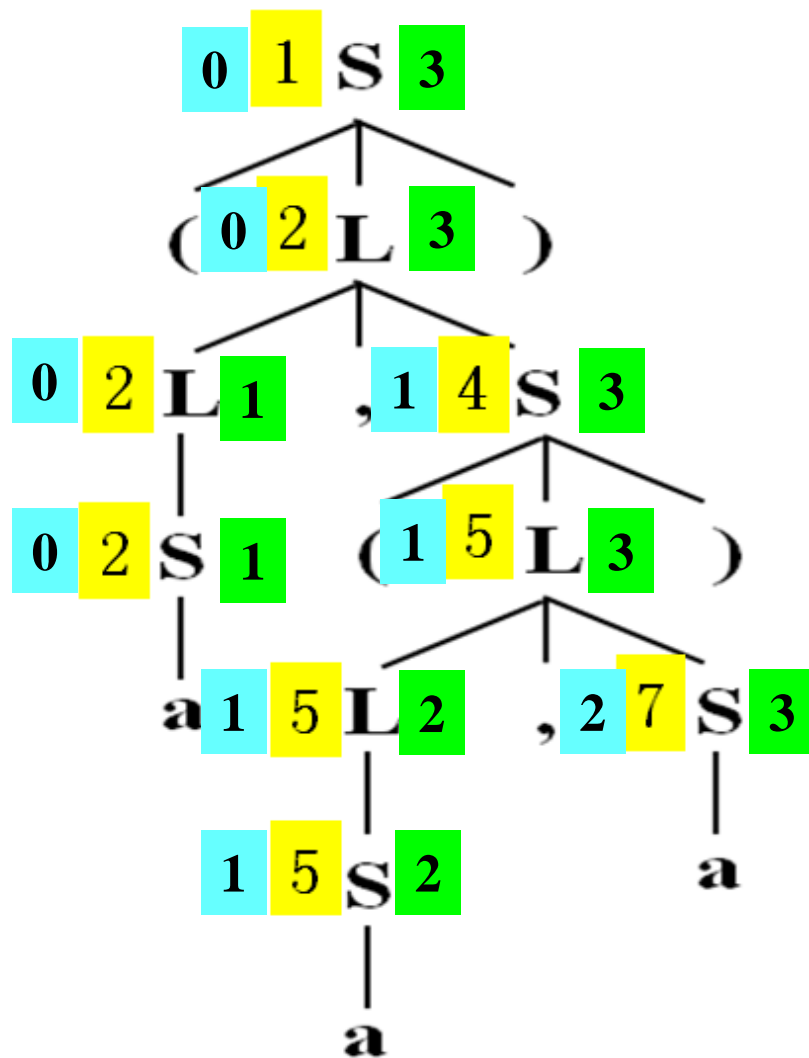
$$\{ \text{L.len} = \text{S.len} \}$$


Wensheng Li BUPT

比如，对于输入符号串(a, (a, a)), 打印输出：

## 第2个a的位置是5

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

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

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

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

$S \rightarrow a \{ S.len=1; S.tol=S.num+1;$

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

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

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

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

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

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

# 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

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

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

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

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

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