

第四章 4-1- 上下文无关文法-课后作业

1. 为下列语言设计上下文无关文法。 也请思考下列语言可不可以设计正规表达式?

- a) 满足这样条件的二进制串:每个 0 之后都紧跟着至少一个 1;
- b) 0 和 1 个数相等的二进制串;
- c) 不含 011 子串的二进制串;
- d) 具有形式 xy 的二进制串, $x \neq y$;
- e) 形如 xx 的二进制串;

2. 考虑文法

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (L)a \\ L &\rightarrow L,S \mid S \end{aligned}$$

- a) 列出终结符、非终结符和开始符号;
- b) 给出下列句子的语法树
 - i) (a, a)
 - ii) (a, (a, a))
 - iii) (a, ((a, a), (a, a)))
- c) 构造 b)中句子的最左推导;
- d) 构造 b)中句子的最右推导;
- e) 该文法产生的语言是什么? (可以用自然语言描述出来, 也可以用集合的形式表示出来)

3. 考虑文法

$$S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \varepsilon$$

为某个句子构造两个不同的最左推导, 以证明它是二义性的。

1. 为下列语言设计上下文无关文法。 也请思考下列语言可不可以设计正规表达式?

- a) 满足这样条件的二进制串: 每个 0 之后都紧跟着至少一个 1;
- b) 0 和 1 个数相等的二进制串;
- c) 不含 011 子串的二进制串;
- d) 具有形式 xy 的二进制串, $x \neq y$;
- e) 形如 xx 的二进制串;

$$(a) \quad S \rightarrow AS | \epsilon \quad (0?1)^*$$

$$A \rightarrow 01 | 1$$

$$(b) \quad (01 | 10 | (11 (01 | 10)^* 00) | (00 (01 | 10)^* 11))^*$$

$$S \rightarrow AS | \epsilon$$

$$A \rightarrow B | 11C00 | 00C11$$

$$B \rightarrow 01 | 10$$

$$C \rightarrow BC | \epsilon$$

$$(d) \quad S \rightarrow AB | CD$$

$$A \rightarrow 0A | 1B | 1$$

$$B \rightarrow 1B | 0C | 0$$

$$C \rightarrow 0C | 0$$

$$(c) \quad 1?(01?)^*$$

$$S \rightarrow 1B | B$$

$$A \rightarrow 01 | 0$$

$$B \rightarrow AB | \epsilon$$

$$(e) \quad S \rightarrow AA | BB | \epsilon$$

$$A \rightarrow 0A | 0$$

$$B \rightarrow 1B | 1$$

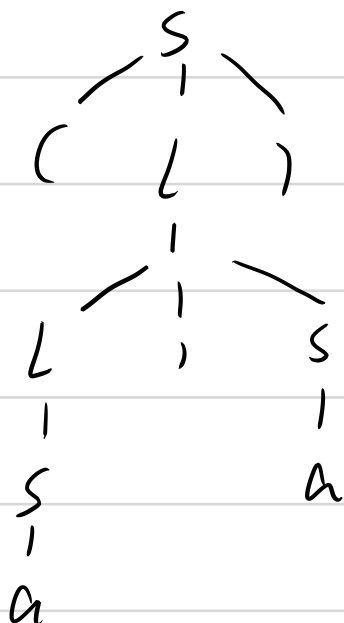
2. 考虑文法

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (L)|a \\ L &\rightarrow L,S|S \end{aligned}$$

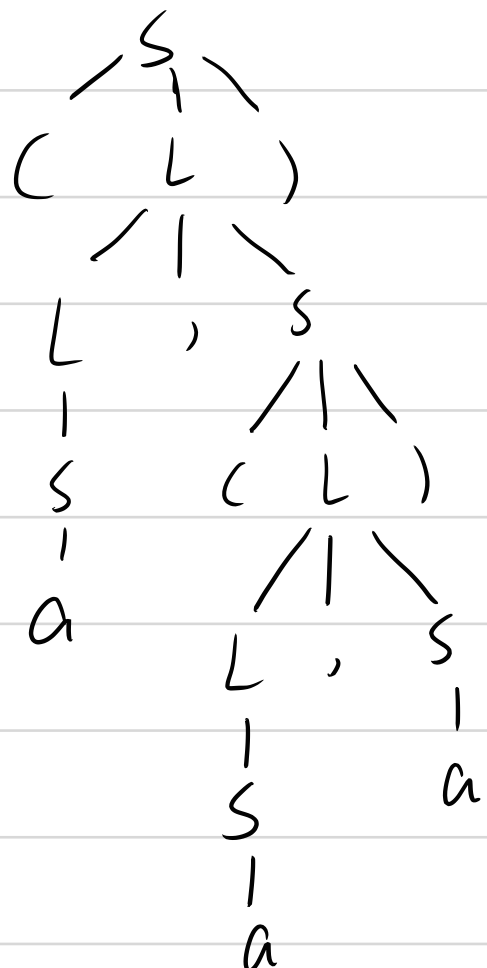
- a) 列出终结符、非终结符和开始符号;
- b) 给出下列句子的语法树
 - i) (a, a)
 - ii) $(a, (a, a))$
 - iii) $(a, ((a, a), (a, a)))$
- c) 构造 b) 中句子的最左推导;
- d) 构造 b) 中句子的最右推导;
- e) 该文法产生的语言是什么? (可以用自然语言描述出来, 也可以用集合的形式表示出来)

a). 终结符: a $($ $)$ $,$ 非终结符: S L
开始符: S

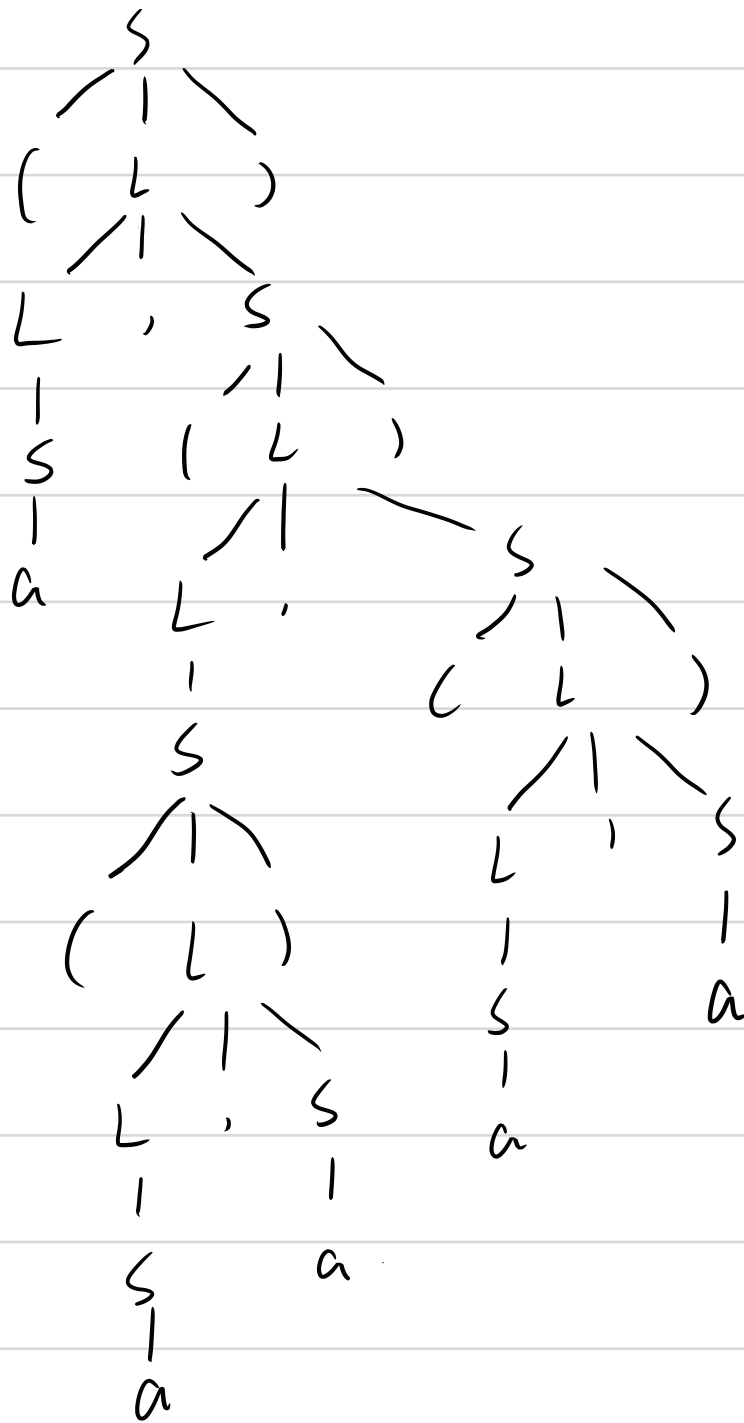
b). i) (a, a)



ii) $(a, (a, a))$



iii) $(a, ((a, a), (a, a)))$



c) i) (a, a)

$$S \Rightarrow (L) \Rightarrow (L, S) \Rightarrow (S, S) \Rightarrow (a, S) \Rightarrow (a, a)$$
$$ii) (a, (a, a))$$
$$S \Rightarrow (L) \Rightarrow (L, S) \Rightarrow (S, S) \Rightarrow (a, S) \Rightarrow (a, (L))$$
$$\Rightarrow (a, (L, S)) \Rightarrow (a, (S, S)) \Rightarrow (a, (a, S)) \Rightarrow (a, (a, a))$$

$$iii) (a, (La, a), (a, a))$$

$$\begin{aligned} S &\Rightarrow (L) \Rightarrow (L, S) \Rightarrow (S, S) \Rightarrow (a, S) \Rightarrow (a, (L)) \\ &\Rightarrow (a, (L, S)) \Rightarrow (a, (S, S)) \Rightarrow (a, ((L), S)) \\ &\Rightarrow (a, ((L, S), S)) \Rightarrow (a, ((S, S), S)) \\ &\Rightarrow (a, (L(a, S), S)) \Rightarrow (a, (La, a), S) \\ &\Rightarrow (a, (La, a), (L)) \Rightarrow (a, (La, a), (L, S)) \\ &\Rightarrow (a, (La, a), (S, S)) \Rightarrow (a, (La, a), (a, S)) \\ &\Rightarrow (a, (La, a), (a, a)) \end{aligned}$$

$$d) i) (a, a)$$

$$S \Rightarrow (L) \Rightarrow (L, S) \Rightarrow (L, a) \Rightarrow (S, a) \Rightarrow (a, a)$$

$$ii) (a, (a, a))$$

$$\begin{aligned} S &\Rightarrow (L) \Rightarrow (L, S) \Rightarrow (L, (L)) \Rightarrow (L, (L, S)) \Rightarrow (L, (L, a)) \\ &\Rightarrow (L, (S, a)) \Rightarrow (L, (a, a)) \Rightarrow (S, (a, a)) \Rightarrow (a, (a, a)) \end{aligned}$$

$$iii) (a, ((a, a), (a, a)))$$

$$\begin{aligned} S &\Rightarrow (L) \Rightarrow (L, S) \Rightarrow (L, (L)) \Rightarrow (L, (L, S)) \\ &\Rightarrow (L, (L, (L))) \Rightarrow (L, (L, (L, S))) \\ &\Rightarrow (L, (L, (L, a))) \Rightarrow (L, (L, (S, a))) \\ &\Rightarrow (L, (L, (a, a))) \Rightarrow (L, (S, (a, a))) \\ &\Rightarrow (L, ((L), (a, a))) \Rightarrow (L, ((L, S), (a, a))) \\ &\Rightarrow (L, ((L, a), (a, a))) \Rightarrow (L, ((S, a), (a, a))) \\ &\Rightarrow (L, ((a, a), (a, a))) \Rightarrow (S, ((a, a), (a, a))) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow (a, (La, a), (a, a))$$

e), 由a和括号对()和逗号, 构成的递归字符串

3. 考虑文法

$$S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \varepsilon$$

为某个句子构造两个不同的最左推导, 以证明它是二义性的。

对于 $abab$.

$$\textcircled{1} S \Rightarrow aSbS \Rightarrow abS \Rightarrow abasbs \Rightarrow abab$$

$$\textcircled{2} S \Rightarrow aSbS \Rightarrow abSaSbs \Rightarrow abasbs \Rightarrow abab$$

可构造两个不同的最左推导, 则有二义性