

题目 1

令文法 G_6 为

$$N \rightarrow D|ND$$

$$D \rightarrow 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9$$

(1) G_6 的语言 $L(G_6)$ 是什么？

(2) 给出句子 0127、34 和 568 的最左推导和最右推导。

解答：

(1) 由文法 G_6 可知，语言 $L(G_6)$ 为由 0~9 组成的数字串。

(2) 最左推导：

$$N \Rightarrow ND \Rightarrow DD \Rightarrow 3D \Rightarrow 34$$

$$N \Rightarrow ND \Rightarrow NDD \Rightarrow DDD \Rightarrow 5DD \Rightarrow 56D \Rightarrow 568$$

$$N \Rightarrow ND \Rightarrow NDD \Rightarrow NDDD \Rightarrow DDDD \Rightarrow 0DDD \Rightarrow 01DD \Rightarrow 012D \Rightarrow 0127$$

最右推导：

$$N \Rightarrow ND \Rightarrow N4 \Rightarrow D4 \Rightarrow 34$$

$$N \Rightarrow ND \Rightarrow N8 \Rightarrow ND8 \Rightarrow N68 \Rightarrow D68 \Rightarrow 568$$

$$N \Rightarrow ND \Rightarrow N7 \Rightarrow ND7 \Rightarrow N27 \Rightarrow ND27 \Rightarrow N127 \Rightarrow D127 \Rightarrow 0127$$

题目 2

写一个文法，使其语言是奇数集，且每个奇数不以 0 开头。

解答：设计文法 $G(S)$ 如下：

$$S \rightarrow N|PN$$

$$P \rightarrow M|N|PP|P0$$

$$M \rightarrow 2|4|6|8$$

$$N \rightarrow 1|3|5|7|9$$

题目 3

令文法为

$$E \rightarrow T|E + T|E - T$$

$$T \rightarrow F|T * F|T/F$$

$$F \rightarrow (E)|_i$$

- (1) 给出 $i + i * i$ 、 $i * (i + i)$ 的最左推导和最右推导；
- (2) 给出 $i + i + i$ 、 $i + i * i$ 和 $i - i - i$ 的语法树。

解答：

(1) 最左推导:

$$E \Rightarrow E + T \Rightarrow T + T \Rightarrow F + T \Rightarrow i + T \Rightarrow i + T * F \Rightarrow i + F * F \Rightarrow i + i * F \Rightarrow i + i * i$$

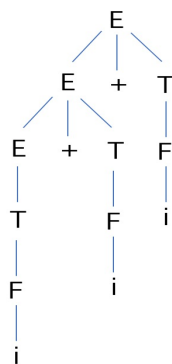
$$\begin{aligned} E &\Rightarrow T \Rightarrow T * F \Rightarrow F * F \Rightarrow i * F \Rightarrow i * (E) \Rightarrow i * (E + T) \Rightarrow i * (T + T) \Rightarrow i * (F + T) \\ &\Rightarrow i * (i + T) \Rightarrow i * (i + F) \Rightarrow i * (i + i) \end{aligned}$$

最右推导:

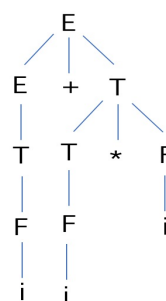
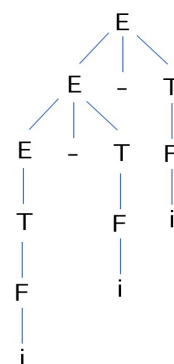
$$E \Rightarrow E + T \Rightarrow E + T * F \Rightarrow E + T * i \Rightarrow E + F * i \Rightarrow E + i * i \Rightarrow T + i * i \Rightarrow F + i * i \Rightarrow i + i * i$$

$$\begin{aligned} \mathbf{E} \Rightarrow \mathbf{T} &\Rightarrow \mathbf{T} * \mathbf{F} \Rightarrow \mathbf{T} * (\mathbf{E}) \Rightarrow \mathbf{T} * (\mathbf{E} + \mathbf{T}) \Rightarrow \mathbf{T} * (\mathbf{E} + \mathbf{F}) \Rightarrow \mathbf{T} * (\mathbf{E} + \mathbf{i}) \Rightarrow \mathbf{T} * (\mathbf{T} + \mathbf{i}) \Rightarrow \mathbf{T} * (\mathbf{F} + \mathbf{i}) \\ &\Rightarrow \mathbf{T} * (\mathbf{i} + \mathbf{i}) \Rightarrow \mathbf{F} * (\mathbf{i} + \mathbf{i}) \Rightarrow \mathbf{i} * (\mathbf{i} + \mathbf{i}) \end{aligned}$$

(2) 语法树如下所示。



i+i+i

 $i + i * i$ 

i-i-i

题目 4

证明下面的文法是二义的:

$$S \rightarrow iSeS|iS|i$$

解答：对于句子 $iiiiei$ ，上述文法至少存在下述两种不同的最左推导方法，即对应两棵不同的语法树，因此上述文法存在二义性。

$$S \Rightarrow iSeS \Rightarrow iiSeS \Rightarrow iiiSeS \Rightarrow iiiiei$$

$$S \Rightarrow iS \Rightarrow iiSeS \Rightarrow iiiSeS \Rightarrow iiiiei$$

题目 5

给出下面语言的相应文法

$$L_1 = \{a^n b^n c^i \mid n \geq 1, i \geq 0\}$$

$$L_2 = \{a^i b^n c^n \mid n \geq 1, i \geq 0\}$$

$$L_3 = \{a^n b^n a^m b^m \mid n, m \geq 0\}$$

$$L_4 = \{1^n 0^m 1^m 0^n \mid n, m \geq 0\}$$

解答：

$L_1 :$

$$S \Rightarrow P|Sc$$

$$P \Rightarrow aPb|ab$$

$L_2 :$

$$S \Rightarrow aS|P$$

$$P \Rightarrow bPc|bc$$

$L_3 :$

$$S \Rightarrow PP$$

$$P \Rightarrow aPb|\varepsilon$$

$L_4 :$

$$S \Rightarrow 1S0|P$$

$$P \Rightarrow 0P1|\varepsilon$$