

题 4.2.7:

参考算法:

1. 提出并删除形如 $A \rightarrow A$ 的产生式。
2. 当产生式永远不会被用到时删除它。
3. 当产生式不能推出终结符时删除它。

(2) $S \rightarrow 0$; 很多同学会认为 B 是有用的, 可能是在运行算法的时候有问题, 也有可能是算法本身的问题, 可以看看下面的解析。

同学们大多采用的解法:

解法 1 (构造文法树):

- a) S 为根节点构造文法树, 删除叶独立于 S 为根节点为树的结点。
- b) 找出所有无法推导出到终结符的子节点, 将以该子节点为根的子树全部删除,
- c) 无法回溯到 S 的结点也全部删除。

注意: 很多同学没有将删除子树这一步考虑到导致第二问没有将 $B \rightarrow 1$ 推断出是无用的, 这也是评注中的不可达的情况。

解法 2 (使用队列):

- i) 队列初始化, 将 S 放进队列。
- ii) 从队列中取出一个符号, 设为 A , 考察产生式, 将形如 $A \rightarrow \alpha$ 的产生式, 右部符号中出现的非终结符都放入队列, 如果非终结符已在队列, 不重复加入。
- iii) 迭代操作 (ii), 直至所有的终结符都被考察过, 并且没有新的非终结符加入到队列。
- iv) 此时队列之外的元素即为无用元素。

注: 很多同学用到了该算法 (队列改成集合亦然), 但是第二问推导出现问题, 很多都是在算法“形如 $A \rightarrow \alpha$ 的产生式, 右部符号中出现的非终结符都放入队列”理解有误, 导致认为 (2) 中 $B \rightarrow 0$ 也是有用的文法。另外注意符号, 不同的符号含义不同, 不能无用, 另外符号问题在其他问题里面也有, 需要注意。有的同学将 α 记为 a 。

PS: 部分同学使用将 $G = \{V_N, V_T, P, S\}$ 改造为 $G' = \{V_N, V_T, P', S\}$ 的方法, 在该算法最后一步将 P 中的文法加入到 P' 中的时候, 注意指明从 S 开始, 否则会出现 $B \rightarrow 0$ 这种文法也符合的情况, 也就是批注中的不可达的情况。

部分同学使用分步骤论述, 第一步求出非终结符是否终止, 第二步去掉 useless, 这个算法可以看作参考算法的比较详细的展开, 但是在文字表达的过程中我认为部分表述显得冗余导致算法可读性不太高, 可以适当精简描述。

个别同学直接写代码, 我认为算法题还是应该使用文字表述指明算法步骤, 个别同学只是描述了一下思想没有指明却怎么做, 这都是应该注意的问题。

题 4.4.6

参考算法：

- a) 找出可以推导出 ε 的（一步或多步）的非终结符，放入 V_0 集合中。
- b) V_0 集中的非终结符如果出现在其他产生式的右部，依次用 ε 代替，将产生的产生式加入到语法集中。
- c) 如果有 $S \rightarrow \varepsilon$ 出现，用 $S' \rightarrow \varepsilon \mid S$ 代替。

本题的算法实现大体相同，大部分同学将步骤（b）写的比较具体，这都是可以的，一个问题就是，不要漏写步骤（c），从而保证算法的完整性。同样的，第二问中遗漏情况比较多样化，完整的文法应该是：

$$S' \rightarrow \varepsilon \mid S;$$

$$S \rightarrow aSbS \mid aSb \mid abS \mid ab$$

$$S \rightarrow bSaS \mid baS \mid bSa \mid ba$$