

例题 3.1 是非题

1. 一张转换图只包含有限个状态，其中有一个被认为是初态，最多只有一个终态。（ ）

2. 对任何正则表达式 e ，都存在一个 NFA M ，满足 $L(M)=L(e)$ （ ）

（北京航空航天大学 2000 年研究生入学试题）

3. 对任何正则表达式 e ，都存在一个 DFA M ，满足 $L(M)=L(e)$ （ ）

（北京航空航天大学 2000 年研究生入学试题）

分析

1. 转换图是一张有限方向图。在状态转换图中，结点代表状态，用圆圈表示。状态之间用箭弧连结。箭弧上的标记（字符或字符串）代表在射出结点（即箭弧始结点）状态下可能出现的输入字符或字符串。一张转换图只包含有限个状态（即有限个结点），其中有一个被认为是初态，而且实际上至少要有有一个终态（用双圈表示）。由上述转换图的定义知道，转换图只能有一个初态，但至少要有有一个终态，这说明转换图可以有多个终态，因此本题错。

2. 正规式和有限自动机的等价性：：(1) 对任何 FA M ，都存在一个正规式 r ，使得 $L(r)=L(M)$ ；(2) 对任何正规式 r ，都存在一个 FA M ，使得 $L(M)=L(r)$ 。

因此对任何正则表达式 e ，都存在一个 NFA M ，满足 $L(M)=L(e)$ 。所以本题正确。

3. 根据上题以及确定有限自动机和非确定有限自动机之间的等价性，可以知道本题正确。

例题 3.2 填空题

1. 词法分析器输出的单词符号常常表示成如下二元式：（ ）。

2. 一张转换图只包含有限个状态，其中有一个被认为是（ ）态，而且实际上至少要有有一个（ ）态。

3. 词法分析器的任务是（ ）。

解答

1. 词法分析器所输出的单词符号常常表示成如下的二元式：（单词种别，单词符号的属性值）

2. 一张转换图只包含有限个状态（即有限个结点），其中有一个被认为是（初）态，而且实际上至少要有有一个（终）态（用双圈表示）

3. 词法分析器的功能是（输入源程序，输出单词符号）。

例题 3.3 简答题

1. 何谓扫描器？扫描器的功能是什么？

(国防科大研究生院 2001 年硕士生入学考试)

2. 试简述有穷状态自动机与正则表达式的等价性概念。

(南京大学 2000 年硕士研究生入学考试)

3. 给出有限状态自动机的严格定义。

(浙江大学 1998 年硕士研究生入学考试试题)

解答

1. 扫描器就是词法分析器，它接受输入的源程序，对源程序进行词法分析，识别出一个个的单词符号，其输出结果是单词符号，供语法分析器使用。

一般把词法分析器安排成一个子程序，每当语法分析器需要一个单词符号时就调用这个子程序。每一次调用，词法分析器就从输入串中识别出一个单词符号，把它交给语法分析器。

词法分析器工作的第一步是输入源程序文本。输入串中一般都包含一些没有意义的字符，如：空白符、跳格符、回车符和换行符等编辑性字符除了出现在文字常数中之外，在别处的任何出现都没有意义，而注解部分几乎允许出现在程序中的任何地方。它们不是程序的必要组成部分，预处理时可以将其剔除。词法分析器一般会构造一个预处理子程序来处理上述任务。

2. Σ 上的非确定有限自动机 M 所能识别字的全体 $L(M)$ 是 Σ 上的一个正规集；同时，对于 Σ 上的每个正规集 V ，存在一个 Σ 上的确定有限自动机 M ，使得 $V=L(M)$ 。

3. 有限状态自动机分为确定有限状态自动机和非确定有限状态自动机两类，确定有限自动机是非确定有限自动机的特例，但它们具有相同的表示能力。给出有限状态自动机的定义实际上只需要给出非确定有限状态自动机的定义就可以了：

一个有限状态自动机 (NFA) M 是一个五元式 $M=(S_{\mu}, \delta, S_0, F)$

其中

1. S 是一个有限集，它的每个元素称为一个状态；

2. Σ 是一个有穷字母表，它的每个元素称为一个输入字符；

3. δ 是一个从 $S \times \Sigma^*$ 到 S 的子集的映照，即

$$\delta: S \times \Sigma^* \rightarrow 2S$$

4. $S_0 \subseteq S$ ，是一个非空初态集；

5. $F \subseteq S$ ，是一个终态集（可空）。

例题 3.4 选择题

1. _____不是 NFA 的成分。

- A. 有穷字母表 B. 初始状态集合
C. 终止状态集合 D. 有限状态集合

（北京航空航天大学 2000 年研究生入学考试试题）

2. _____不是编译程序的组成部分。

- A. 词法分析程序 B. 代码生成程序
C. 设备管理程序 D. 语法分析程序

（北京航空航天大学 2000 年研究生入学考试试题）

分析

1. 分析 NFA 的 5 个组成部分： S 是一个有限状态集合， Σ 是一个有穷字母表， δ 是一个从 $S \times \Sigma^*$ 到 S 的子集的映照，即 $\delta: S \times \Sigma^* \rightarrow 2^S$ ， $S_0 \subseteq S$ 是一个非空初态集， $F \subseteq S$ 是一个终态集（可空）。从字面上看，似乎 A、B、C、D 四个选项都是 NFA 的组成部分，但仔细分析，就会发现 B：初始状态集合和 NFA 中定义的 S_0 有区别， S_0 是非空初态集，而初始状态集合却只是一个集合，可以是一个可空的集合。另外三个选项都和 NFA 中的定义一致，因此本题的选择为 B。

2. 查看编译程序的结构图，编译程序由以下 7 个部分组成：词法分析器、语义分析器、语义分析及中间代码生成器、优化段、目标代码生成器以及表格管理模块和出错处理模块。由此可以看出 A、B、D 所描述的都是编译程序的一个部分，但 C 设备管理程序，它所描述的是操作系统的一部分，在操作系统中负责各种外设的管理，和编译程序没有关系，因此本题的答案是 C。