多选题 第1题 1分

Σ 为字母表，ε 为 Σ 上的空字符串，ϕ 为 Σ 上的空语言，下列命题哪些是正确的?

A $\phi \neq \{\varepsilon\}$

B $\phi^* \neq \{\varepsilon\}^*$

C $\Sigma^* \neq \Sigma^+$

D $\Sigma^* - \{\varepsilon\} = \Sigma^+$

填空题 第2题 1分

设字母表 $\{0, 1\}$ 上的语言

$$L = \{\varepsilon, 0, 01\}$$

则 $L^* - L L^* =$ [填空1] 。

注：填空的内容可直接用文本填写。若用到 ε，可用 epsilon 表示，若用到 ϕ，可用 phi 表示。

单选题 第3题 1分

设 L 和 M 是任意正规表达式，试问等式

$$(M+L)^* + L^*M + LM^* = L(M^*+L^*)M$$

是否恒成立?

A 成立

B 不成立

单选题 第4题 1分

一个语言所包含的字符串数目是有限的，那么该语言一定是正规语言?

A 是

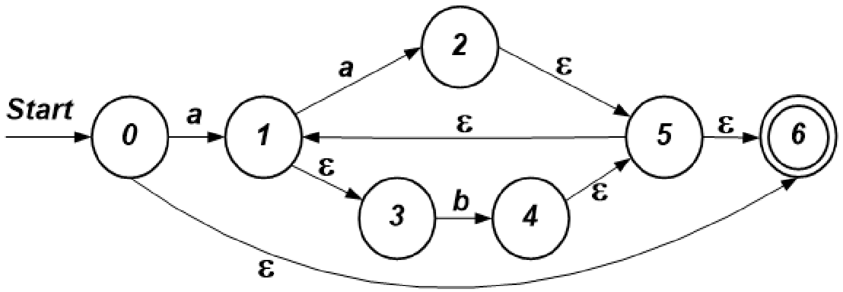
B 不一定

填空题 第5题 3分

对于下图中的 ε–*NFA*（字母表为 {a, b}），状态 4 的 ε–闭包：

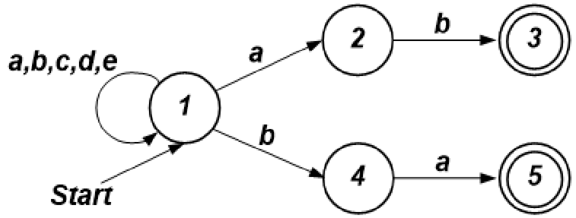
ECLOSE(4) ={ 1, 5, 6, [填空1] }

用（修改的）子集构造法构造一个等价的*DFA*时，只保留可达的状态，则该 *DFA* 中包含 [填空2] 个状态，其中有 [填空3] 个是终态。

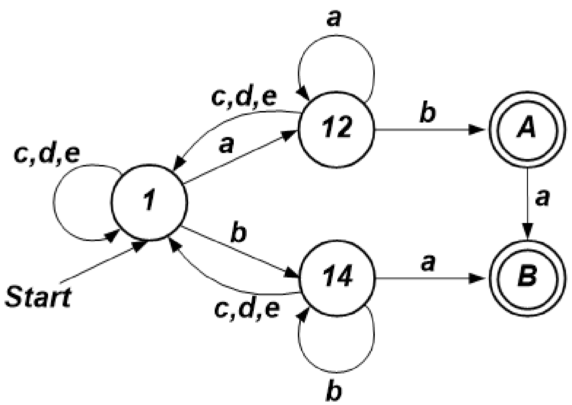


填空题 第6题 1.5分

设有字母表 {*a, b, c, d, e*} 上的一个*NFA*:



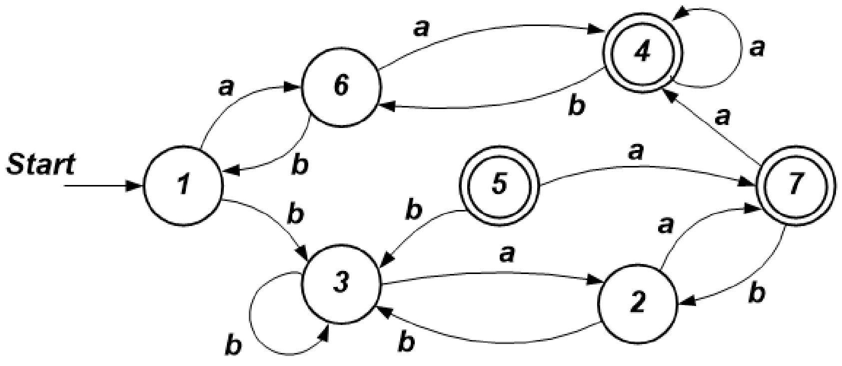
课程中识别关键字集合有限自动机的构造方法（对应“文本搜索”的小节），可给出与该 *NFA* 等价且状态数目相同的一个 *DFA*。这个 *DFA* 的每个状态用原 *NFA* 状态的子集来标注。下图是这个 *DFA* 的一部分状态和转移边:



若补齐这个 *DFA*，则状态 *B* 经过输入 *b* 会转移到状态[填空1]，经过输入 *e* 会转移到状态 [填空2] 。

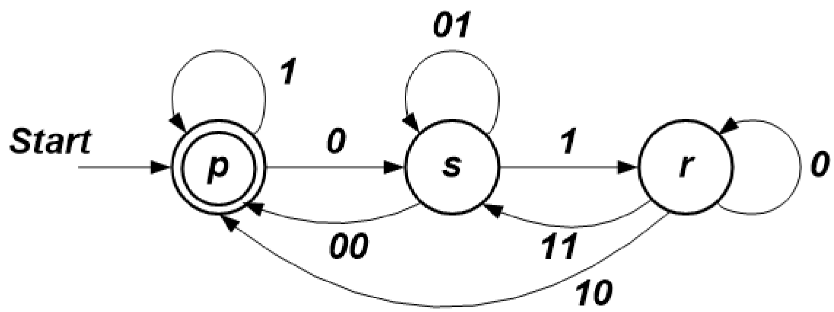
填空题　第7题　2分

对于下图的 DFA 应用填表算法可找出所有 3 个不可区别的（等价的）状态偶对，其中的两个是（1, 3）和（4, 7），而另外一个是（ [填空1] ）。与该 DFA 等价的 DFA 中，状态数目最少者拥有 [填空2] 个状态。



填空题　第8题　2分

在应用状态消去法计算等价的正规表达式的某个阶段，对应的扩展有限状态自动机如下图，其中每条边都用一个正规表达式来标记。假设下一步需要消去状态 s，那么在在消去状态 s 后，从状态 p 到状态 r 的弧可用正规表达式 [填空1] 标记，从状态 r 到状态 r 的自回路可用正规表达式 [填空2] 标记。



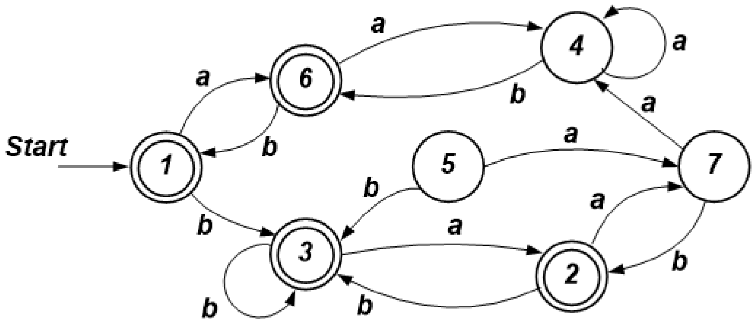
填空题　第9题　2.5分

在利用路径迭代法(Kleene 构造法）计算与下图 DFA 等价的一个正规表达式的过程中，需要计算 $R_{ij}^{(k)}$。试给出如下中间结果：

$R_{33}^{(0)}$ = [填空1]，$R_{23}^{(0)}$ = [填空2]，

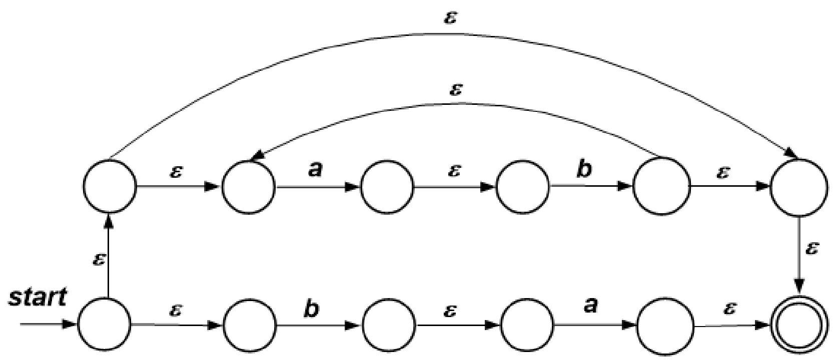
$R_{63}^{(0)}$ = [填空3]，$R_{63}^{(1)}$ = [填空4]。

注:（1）状态的编号如下图所示；（2）可直接用文字编辑，若用到 ε，可用 epsilon 表示，若用到 ϕ，可用 phi 表示。



填空题　第10题　1分

若严格依课程第五讲所介绍的算法（Thompson 构造法）将某个正规表达式转换为等价的 ε-NFA，下图所示为该 ε-NFA 的转移图表示。这个正规表达式是 [填空1]。



主观题 第11题 1分

语言 $\{a^n b^n c^m d^m \mid n \geq 1, m \geq 1\} \cup \{a^n b^m c^m d^n \mid n \geq 1, m \geq 1\}$ 的一个文法（S为开始符号）为：

$$
\begin{aligned}
S &\to AB \mid C \\
A &\to aAb \mid ab \\
B &\to cBd \mid cd \\
C &\to aCd \mid aDd \\
D &\to bDc \mid bc
\end{aligned}
$$

试找出一个最小长度的串 w，使得 w 存在两棵不同的分析树。

注：仅需要写出一个这样的串即可，不需要证明，也不需要画出分析树。

主观题 第12题 2分

试构造接受下列语言 L 的一个上下文无关文法：

$$L = \{ a^n b^m \mid n \geq 0, m \geq 0, \text{且 } n+m \text{ 为奇数} \}$$

注：可直接用文字编辑。若用到 ε，可用 epsilon 表示。产生式的箭头，可用“->”。

主观题 第13题 2分

设 $L = \{ w \mid w \in \{a, b\}^*, |w| \geq 2,$ 且 w 中至少有两个不同的字母 $\}$

试给出 L 的一个正规表达式。

主观题 第14题 2分

试构造接受下列正规语言 L 的一个 DFA:

$L = \{ w \mid w \in \{a, b\}^*$，且: w 包含子串 aa，但不包含子串 aaa $\}$

注：本题文字编辑不方便，建议采用拍照上传的方式。

主观题 第15题 2分

试给出下列正规语言 L 的一个 NFA（不是 ε-NFA）：

$$L = \{ a^n b^m \mid n \geq 0, m \geq 0, \text{ 且: } n \text{ 为偶数 } m \text{ 为奇数} \}$$

注：本题文字编辑不方便，建议采用拍照上传的方式。

主观题 第16题 2分

试构造接受下列正规语言 L 的一个 ε-NFA：

$$L = \{ w \mid w \in \{a, b, c\}^*, |w| \geq 1, \text{ 且: } w \text{ 后 } 3 \text{ 位中至少有一位不是 } c \}$$

注：本题文字编辑不方便，建议采用拍照上传的方式。

主观题 第17题 3分

设有一个语言，其字母表为 $\{a, b, c\}$。以下是描述该语言的一个上下文无关文法：

$$S \to ScS \mid a \mid b \mid \varepsilon$$

(1) 该文法是二义的，解释为什么？（注：可找出一个字符串的例子，具有不同的最左推导或者不同的分析树）

(2) 给出该语言的一个无二义的上下文无关文法。

注：可直接用文字编辑。若用到 ε，可用 epsilon 表示。产生式的箭头，可用“->”。