编译原理　第二周作业　9 月 21 日　周一

PB18151866 龚小航

2.4 为下列语言写出正规定义：

(c) 某语言的注释，它是以 /* 开头并以 */ 结尾的任意字符串，但它的任何前缀（本身除外）不以*/结尾。

(d) 相邻数字都不相同的所有数字串。

解：　(c) 对其作正规定义：

$\mathrm{char1} \rightarrow\ \mathrm{a} \mid \mathrm{b} \mid \cdots\cdots \mid \mathrm{x}$ ，指 Σ 中除了 $*$ 以外的所有字符，即 $\Sigma - \{*\}$

$\mathrm{char2} \rightarrow\ \mathrm{a} \mid \mathrm{b} \mid \cdots\cdots \mid \mathrm{x}$ ，指 Σ 中除了 $*$ 及 / 以外的所有字符，即 $\Sigma - \{*,/\}$

按照每个位置可能出现的情况，直接可以写出其正规定义为：

$$\mathrm{NOTE} \rightarrow /*\ \mathrm{char1}^* *^*\ (*^+\ \mathrm{char2}\ \mathrm{char1}^*\ \ *^*)^*\ \ */$$

(d) 对其作正规定义，需要使用递归定义。递归的想法是先用某个数字对合法的数字串作分割，原串就被割成了没有这个数字的若干个小段，这里把这个数字取作 0；再对这些不含 0 的小段继续以 1 作为分割，如此递归下去最后就得到一些只含 9 的小段。写出的正规定义式只需要先满足“用 0 分割，每段没有 0”，再在每个小段中陈述“用 1 分割，每段没有 1”……这就得到了一个递归定义。即为：

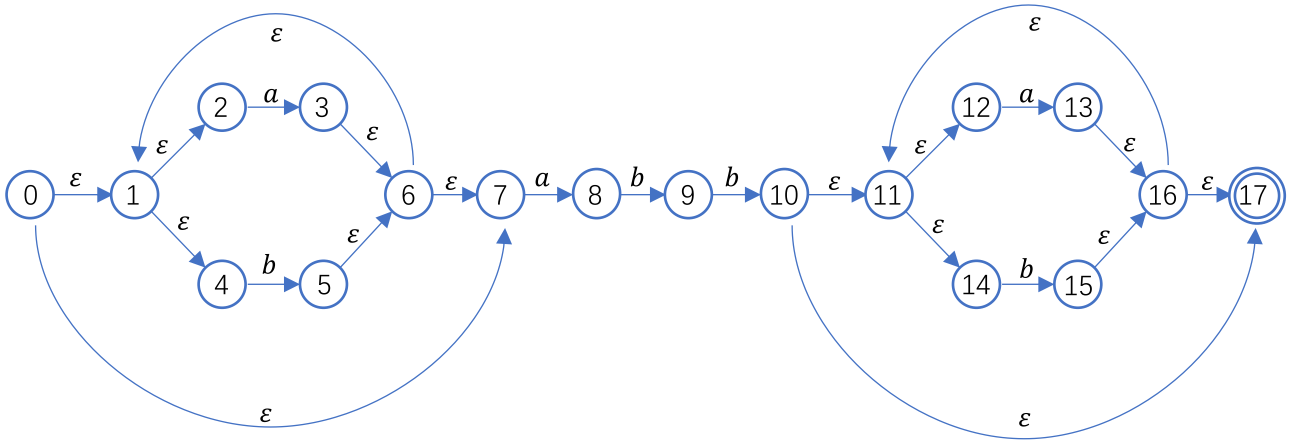
$$result \rightarrow (0|X_{1\sim9}\ \ 0)(X_{1\sim9}\ \ 0)^*(X_{1\sim9}|\varepsilon)\ \ |\ \ X_{1\sim9}$$
$$X_{1\sim9} \rightarrow (1|X_{2\sim9}\ \ 1)(X_{2\sim9}\ \ 1)^*(X_{2\sim9}|\varepsilon)\ \ |\ \ X_{2\sim9}$$
$$X_{2\sim9} \rightarrow (2|X_{3\sim9}\ \ 2)(X_{3\sim9}\ \ 2)^*(X_{3\sim9}|\varepsilon)\ \ |\ \ X_{3\sim9}$$
$$X_{3\sim9} \rightarrow (3|X_{4\sim9}\ \ 3)(X_{4\sim9}\ \ 3)^*(X_{4\sim9}|\varepsilon)\ \ |\ \ X_{4\sim9}$$
$$X_{4\sim9} \rightarrow (4|X_{5\sim9}\ \ 4)(X_{5\sim9}\ \ 4)^*(X_{5\sim9}|\varepsilon)\ \ |\ \ X_{5\sim9}$$
$$X_{5\sim9} \rightarrow (5|X_{6\sim9}\ \ 5)(X_{6\sim9}\ \ 5)^*(X_{6\sim9}|\varepsilon)\ \ |\ \ X_{6\sim9}$$
$$X_{6\sim9} \rightarrow (6|X_{7\sim9}\ \ 6)(X_{7\sim9}\ \ 6)^*(X_{7\sim9}|\varepsilon)\ \ |\ \ X_{7\sim9}$$
$$X_{7\sim9} \rightarrow (7|X_{8\sim9}\ \ 7)(X_{8\sim9}\ \ 7)^*(X_{8\sim9}|\varepsilon)\ \ |\ \ X_{8\sim9}$$
$$X_{8\sim9} \rightarrow (8|X_9\ \ 8)(X_9\ \ 8)^*(X_9|\varepsilon)\ \ |\ \ X_9$$
$$X_9 \rightarrow 9$$

其中 $X_{i\sim j}$ 表示只含 $i\sim j$ 的数字组成的串。

2.7 用算法 2.4 为下列正规式构造不确定有限自动机，给出它们处理输入串 *ababbab* 的状态转化系列。

(d) $(a \mid b)^* abb(a \mid b)^*$

解：只有一种方法能在最后使之接受，即是有机会就向后走



状态转化：$0 \to 1 \to 2 \to 3 \to 6 \to 1 \to 4 \to 5 \to 6 \to 7 \to 8 \to 9 \to 10 \to 11 \to 12 \to 13 \to 16$

$\to 11 \to 14 \to 15 \to 16 \to 17$

2.8 用算法 2.2 把上一题的 NFA 转化成 DFA。给出处理输入串 $ababbab$ 的状态转化系列

解：这里输入字母表是 $\{a, b\}$.

根据算法，先标记A，然后计算 $\varepsilon - closure\big(move(A, a)\big)$

由于在 $A = \{0, 1, 2, 4, 7\}$ 中，只有状态 2,7 能发生 a 转化，分别转换为状态 3 和 8

因此 $move(A, a) = \{3, 8\}$,

$$\varepsilon - closure\big(move(A, a)\big) = \varepsilon - closure(\{3, 8\}) = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8\}$$

称这个集合为 B，于是 $Dtran(A, a) = B$

在 A 中，只有状态 4 能发生 b 转换到达状态 5，因此 $move(A, b) = \{5\}$,

$$\varepsilon - closure\big(move(A, b)\big) = \varepsilon - closure(\{5\}) = \{1, 2, 4, 5, 6, 7\}$$

称这个集合为 C，于是 $Dtran(A, b) = C$

在 $B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8\}$ 中，状态 2,7 能发生 a 转换到达状态 3,8，因此 $move(B, a) = \{3,8\}$,

$$\varepsilon - closure\big(move(B, a)\big) = \varepsilon - closure(\{3,8\}) = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8\}$$

这个集合为 B, 于是 $Dtran(B, a) = B$

在 B 中，只有状态 4,8 能发生 b 转换到达状态 5,9 ，因此 $move(B, b) = \{5,\ 9\}$,

$$\varepsilon - closure\big(move(B, b)\big) = \varepsilon - closure(\{5, 9\}) = \{1, 2, 4, 5, 6, 7, 9\}$$

称这个集合为 D，于是 $Dtran(B, b) = D$

在 $C = \{1, 2, 4, 5, 6, 7\}$ 中，只有状态 2,7 能发生 a 转化，分别转换为状态 3 和 8

因此 $move(C, a) = \{3, 8\}$,

$$\varepsilon - closure\big(move(C, a)\big) = \varepsilon - closure(\{3, 8\}) = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8\}$$

这是 B，于是 $Dtran(C, a) = B$

在 C 中只有状态 4 能发生 b 转化，转换为状态 5

$$\varepsilon - closure\big(move(C, b)\big) = \varepsilon - closure(\{5\}) = \{1, 2, 4, 5, 6, 7\}$$

这是 C，于是 $Dtran(C, b) = C$

在 $D = \{1, 2, 4, 5, 6, 7, 9\}$ 中，只有状态 2,7 能发生 a 转化，分别转换为状态 3 和 8

因此 $move(D, a) = \{3, 8\}$,

$$\varepsilon - closure\big(move(D, a)\big) = \varepsilon - closure(\{3, 8\}) = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8\}$$

称这个集合为 B，于是 $Dtran(D, a) = B$

在 D 中，状态 4,9 能发生 b 转换到达状态 5,10，因此 $move(D, b) = \{5, 10\}$,

$$\varepsilon - closure\big(move(D, b)\big) = \varepsilon - closure(\{5, 10\}) = \{1, 2, 4, 5, 6, 7,\ 10, 11, 12, 14, 17\}$$

称这个集合为 E，于是 $Dtran(D, b) = E$

在 $E = \{1, 2, 4, 5, 6, 7,\ 10, 11, 12, 14, 17\}$ 中，状态 2,7,12 能发生 a 转化，转换为状态 3,8,13

因此 $move(E, a) = \{3,8,13\}$,

$$\varepsilon - closure\big(move(E, a)\big) = \varepsilon - closure(\{3,813\}) = B \cup \{11, 12, 13, 14, 16, 17\}$$

称这个集合为 F，于是 $Dtran(E, a) = F$

在 E 中，状态 4,14 能发生 b 转换到达状态 5,15，因此 $move(E, b) = \{5,15\}$,

$$\varepsilon - closure\big(move(E, b)\big) = \varepsilon - closure(\{5,15\}) = C \cup \{11, 12, 14, 15, 16, 17\}$$

称这个集合为 G，于是 $Dtran(E, b) = G$

在 $F = B \cup \{11, 12, 13, 14, 16, 17\}$ 中，新增部分没有状态能发生 a 转化

于是 $Dtran(F, a) = F$

在 F 中，状态 4,8,14 能发生 b 转换到达状态 5,9,15，因此 $move(F, b) = \{5,9,15\}$,

$$\varepsilon - closure\big(move(F, b)\big) = \varepsilon - closure(\{5,915\}) = D \cup \{11, 12, 14, 15, 16, 17\}$$

这个集合为 G，于是 $Dtran(F, b) = G$

在 $G = D \cup \{11, 12, 14, 15, 16, 17\}$ 中，状态 2,7,12 能发生 a 转化，转换为状态 3,8,13

因此 $move(G, a) = \{3,8,13\}$,

$$\varepsilon - closure\big(move(G, a)\big) = \varepsilon - closure(\{3,8,13\}) = B \cup \{11, 12, 13, 14, 16, 17\}$$

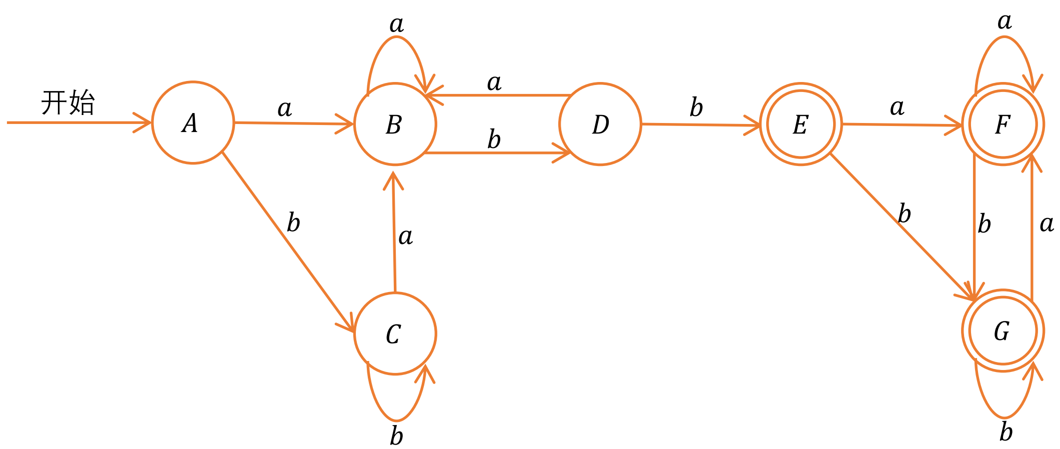
这个集合为 F，于是 $Dtran(G, a) = F$

在 G 中，新增部分（除去原 B 的部分）没有状态能进行 b 转换，

于是 $Dtran(G, b) = G$

将上述得到的关系列表：

状态	输入符号	
	a	b
A	B	C
B	B	D
C	B	C
D	B	E
E(接受)	F	G
F(接受)	F	G
G(接受)	F	G



输入串 $ababbab$ 的状态转化：

$$A \to B \to D \to B \to D \to E \to F \to G$$

2.12 为下列正规式构造最简的 DFA：

(b)　$(a \mid b)^* \, a \, (a \mid b) \, (a \mid b)$

解：直接对其观察构造，有四条接受分支，它们互不相同，应有四个接受状态，画出它的转换图：