

《编译技术》期中考试试卷（2016 年春季）

考试时间：2016 年 4 月 13 日

姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

题号	一	二	三	四	五	六	总分
分数							
阅卷人							

**考 场 纪 律**

1. 请持学生证入场考试，并按指定座位就座；除必要的文具和教师指定的用具用书外，其他所有物品包括手机、呼机、MP3、电子词典、书籍、笔记、纸张等严禁带入座位，必须放在指定位置。凡有试题印制问题请向监考教师提出，不得向其他考生询问。
2. 认真、诚实、独立并在规定时间内完成答卷，严禁任何形式的违纪作弊行为；否则，本答卷成绩以 0 分记，并根据《北京大学本科考试工作与学术规范条例》给予纪律处分。
3. 提前交卷的考生不要在考场逗留，不要在门口、窗外大声喧哗。考试结束时间到，请停止答卷，在座位等候监考教师收卷并清点完毕，方可离开考场；考题和试卷不得带出考场。

以下为试题和答题纸，共 13 页。

---

一、单选题（20 分，每小题 2 分）。请把答案填入下面表格中。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 下面每一个正则表达式都表示一个非负的二进制数（MSB 到 LSB 的顺序从左往右）。如果将它们换算成十进制数，其中不能表示偶数的正则表达式是：
  - $0^*1^+0^*1^*$
  - $0^*1^*0^+1^*$
  - $0^*1^*0^*1^+$
  - $0^+1^*0^*1^*$
- 下面哪个文法是 LL(1)的？
  - $S \rightarrow aSa \mid Sb$
  - $S \rightarrow aSa \mid a$
  - $S \rightarrow aSa \mid b$
  - $S \rightarrow Sa \mid a$
- 下面语言中能够被 LL(k)语法分析器所识别的是：
  - 所有的 LL(k)和 LR(k)文法描述的语言
  - 任意语言
  - 所有的 LL(j)文法描述的语言，其中  $j \leq k$
  - SLR 文法描述的语言
- 一个语言的非形式定义是：字母表  $\Sigma = \{0, 1\}$  上所有不含子串 001 的 0 和 1 的串。则定义该语言的正则表达式是：
  - $(0|01)^*0^*$
  - $(1|01)^*0^*$
  - $(1|010)^*0^*$
  - $(0|10)^*0^*$
- 下面为语言  $L = a^m b^n$  ( $n > m \geq 0$ ) 设计的文法中，哪一个是非二义且非 LR(1)的？
  - $S \rightarrow AB$   
 $A \rightarrow aAb \mid \varepsilon$

- $B \rightarrow Bb \mid b$   
 (B)  $S \rightarrow aSb \mid Sb \mid b$  2  
 (C)  $S \rightarrow aSb \mid B$   
 $B \rightarrow Bb \mid b$   
 (D)  $S \rightarrow AB$   
 $A \rightarrow aAb \mid \epsilon$   
 $B \rightarrow bB \mid b$  LR(1)

6. 给定文法:  $S \rightarrow SS+ \mid SS^* \mid a$ , 则右句型  $Sa+a^*$  的句柄是:

- (A) S  
 (B)  $SS+$   
 (C)  $SS^*$   
 (D) a

7. 文法

$S \rightarrow Aa \mid bAc \mid Bc \mid bBa$

$A \rightarrow d$

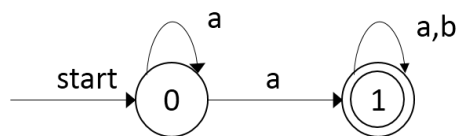
$B \rightarrow d$

是:

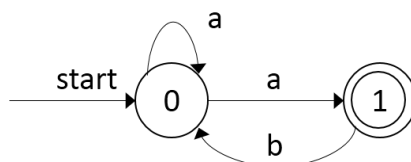
- (A) LL(1)  
 (B) SLR  
 (C) LALR  
 (D) LR(1)

8. 接受正则表达式  $(a \mid ab)^*$  的自动机 (NFA 或 DFA) 是:

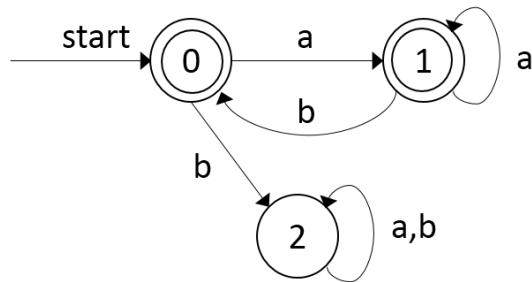
(A)



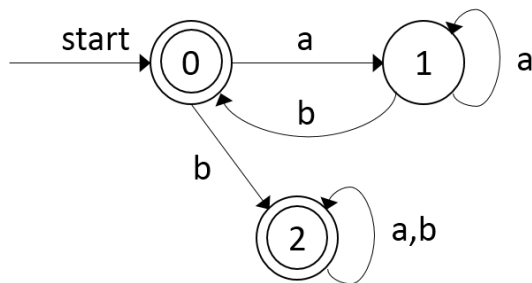
(B)



(C)



(D)



9. 设有文法  $G[S]$ :

$S \rightarrow b|bB$

$B \rightarrow bS$

则该文法所描述的语言是:

- (A)  $L(G) = \{b^i | i \geq 0\}$
- (B)  $L(G) = \{b^{2i} | i \geq 0\}$
- (C)  $L(G) = \{b^{2i+1} | i \geq 0\}$
- (D)  $L(G) = \{b^{2i+1} | i \geq 1\}$**

10. 对 LR 分析表的构造, 不可能存在以下何种动作冲突?

- (A) 移进/归约
- (B) 归约/归约
- (C) 移进/移进
- (D) 以上都不对**

二、多选题（20 分，每小题 2 分）。请把答案填入下面表格中。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

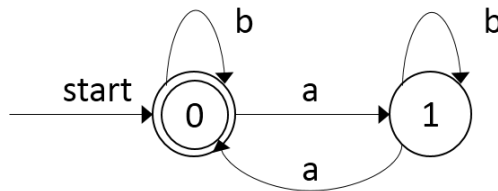
1. 考虑由五元组表示的 DFA  $M1 = \{Q, start, F, \Sigma, \delta\}$ ，其中  $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$ ， $start = q_0$ ， $F = \{q_0, q_2\}$ ，状态转换表  $\delta$  如下表所示：

$\delta$	0	1
$q_0$	$q_1$	$q_1$
$q_1$	$q_1$	$q_2$
$q_2$	$q_0$	$q_3$
$q_3$	$q_3$	$q_3$

下面字符串中能够被  $M1$  所接受的是：

- (A)  $\omega = 10111001$
- (B)  $\omega = 10100010$
- (C)  $\omega = 01100101$
- (D)  $\omega = 01010010$

2. 下面的正则表达式哪些可以表示图中的 DFA？



- (A)  $b^*(ab^*ab^*)^*$
- (B)  $(b^*|ab^*)^*$
- (C)  $b^*(ab^*a)^*$
- (D)  $(b|ab^*a)^*$

3. 已知在  $\Sigma = \{0, 1\}$  上的字符串形成的语言满足：任意相邻的 1 之后不能出现相邻的 0。则下面的正则表达式中哪些可以描述这个语言？

- (A)  $(0|10)^*(1|\epsilon)(1|01)^*(0|\epsilon)$
- (B)  $(0|10)^*(1|01)^*(0|\epsilon)$
- (C)  $(1|01)^*(0|\epsilon)(0|10)^*(1|\epsilon)$
- (D)  $(1|01)^*(0|10)^*$

4. 考虑如下文法:  $S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \epsilon$ , 下面说法正确的是:

- (A) 文法产生的语言是不包含相邻的 a 和 b 的串的集合
- (B) 文法是二义的
- (C) 文法产生过的语言是 a 的个数和 b 的个数相等的串的集合
- (D) 文法是非二义的

5. 考虑如下文法:

$D \rightarrow TL$

$T \rightarrow \text{int} \mid \text{real}$

$L \rightarrow \text{id } R$

$R \rightarrow, \text{id } R \mid \epsilon$

下面关于这个文法的 First 集合和 Follow 集合的说法正确的是?

- (A) D 的 First 集是 {int, real}
- (B) L 的 Follow 集是 {id}
- (C) R 的 First 集是 {id, \$}
- (D) T 的 Follow 集是 {id}

6. 考虑如下文法:

$E \rightarrow E+T \mid T$

$T \rightarrow T * F \mid F$

$F \rightarrow (E) \mid \text{id}$

对于字符串  $\text{id} * \text{id}$ , 下面哪些是推导该字符串过程中产生的右句型?

- (A)  $T * F$
- (B)  $F * F$
- (C)  $F * \text{id}$
- (D)  $\text{id} * F$

7. 考虑如下文法:

$S \rightarrow A(S)B \mid \epsilon$

$A \rightarrow S \mid SB \mid y \mid \epsilon$

$B \rightarrow SB \mid x$

在该文法的 SLR 状态机的初始状态集合中，下面说法正确的有：

- (A) 在该状态下对于输入符号  $x$  有移进-规约冲突
- (B) 在该状态下对于输入符号  $y$  有移进-规约冲突
- (C) 在该状态下对于输入符号  $($  有移进-规约冲突
- (D) 在该状态下对于输入符号  $($  有规约-规约冲突

8. 一个文法如下：

$S \rightarrow (S)$

$S \rightarrow a$

该文法中对活前缀 “(((”有效的 LR(1)项目包括：

- (A)  $S \rightarrow (.S), \$$
- (B)  $S \rightarrow (.S), )$
- (C)  $S \rightarrow .(S), )$
- (D)  $S \rightarrow .a, )$

9. 考虑如下扩展文法：

$S' \rightarrow S$

$S \rightarrow CC$

$C \rightarrow cC \mid d$

对输入字符串 “ccdc”做 LALR 分析，当栈顶的句柄是  $cC$  时，栈中的状态数可能会是：？

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4

10. 当一个文法满足下列哪些条件时，称该文法是二义性文法？

- (A) 文法的某一个句子存在两个或两个以上的语法树
- (B) 文法的某一个句子存在两个或两个以上的最左推导
- (C) 文法的某一个句子存在两个或两个以上的最右推导
- (D) 在进行归约时，文法的某些规范句型的句柄不唯一

三、正则表达式与自动机（15 分）

现有正则表达式：1(0|1)\*(11)\*01

(1) 请构造出对应的 NFA。

(2) 请将 NFA 转化为 DFA。

(3) 请将 DFA 化简为最简 DFA。



四、LL 分析（15 分）

(1) 将文法  $G[S]$  改写为等价的  $G'[S]$ ，使  $G'[S]$  不含左递归和左公共因子。

$G[S]: S \rightarrow bSABe \mid bA$   
 $A \rightarrow Ab \mid d$   
 $B \rightarrow (A)$

(2) 为  $G'[S]$  中的非终结符号计算相应的 First 和 Follow 集合。

	First	Follow
S		

(3) 为  $G'[S]$  构造相应的 LL 分析表。

	b	d	e	(	)	\$
S						

五、LR 分析（一）（25 分）

给定文法  $G[S]$ :

$S \rightarrow aAd \mid bAc \mid aec \mid bed$

$A \rightarrow fA \mid e$

对  $G[S]$  进行拓广后，得到  $G'[s]$ :

(0)  $S' \rightarrow S$

(1)  $S \rightarrow aAd$

(2)  $S \rightarrow bAc$

(3)  $S \rightarrow aec$

(4)  $S \rightarrow bed$

(5)  $A \rightarrow fA$

(6)  $A \rightarrow e$

(1) 构造该文法对应的 LR(0)项集族。

(2) 为该文法构造 SLR 分析表。该文法是 SLR 的吗？为什么？

状态	Action							Goto	
	a	b	c	d	e	f	\$	S	A
0									
1									
2									
3									
4									

(3) 构造上述文法对应的 LR(1)项集族。

(4) 为该文法构造 LR(1)分析表。

[illegible]


(5) 给出使用上述分析表对符号串 afffd 进行 LR 分析的过程。

栈[左边为栈底]	剩余符号串	动作

六、LR 分析（二）（5 分）

判断下面的文法是否是 LR(1)文法，如不是，试对其做适当修改，使之成为一个等价的 SLR(1)文法。

```

program->begin declist; statement end
declist->d;declist | d
statement->s; statement | s

```