

座位号

学号

班级

姓名

装订线内不要答题

东北大学秦皇岛分校

课程名称： 编译原理 试卷： (A 答案) 考试形式： 闭卷

考试对象： 计算机科学与技术 2016 级 考试日期： 2018 年 12 月 11 日 试卷共 5 页

题号	一	二	三	总分
得分				

得分	
----	--

一、填空题（每空 1 分，共 10 分）

1. 语法分析程序的输入是 单词串 ，输出是 语法树 。
2. 你学过的语法分析算法中哪些需要消除左递归 LL (1)、递归下降法，哪些规约的是句柄 简单优先和 LR ，哪些规约的是最左素短语 算符优先算法 。
3. 文法 G[E]为 $E \rightarrow AB|bC$ ， $A \rightarrow \varepsilon |b$ ， $B \rightarrow \varepsilon |aD$ ， $C \rightarrow AD|b$ ， $D \rightarrow aE|c$ ，FOLLOW(A)为 ： {a,c,#} 。
4. 表达式 $a:=b*c+b*d$ 的逆波兰表示为： $abc*bd*+:=$ 。
5. 编译程序分为 6 个阶段： 词法分析、语法分析、中间代码生成、中间代码优化、目标代码生成、目标代码优化 。
6. Chomsky 把文法分为四种类型，单词用 3 型文法描述，语法成分用 2 型文法描述。

得分	
----	--

二、简答题（每小题 3 分，共 30 分）

- 1.目标代码生成的主要环节是什么？

答：指令选择、寄存器分配、指令调度。

2. 高级语言程序员负责管理在内存和磁盘之间的数据交换，操作系统负责管理 cache 和内存之间的数据交换，编译程序负责管理什么硬件资源与内存之间的数据交换？

答：寄存器。

3. 程序运行时动态内存分配方式有哪些？

答：栈式和堆式。

4. PL/0 语言运行时动态内存分配采用栈式存储，活动记录包括什么内容？

答：静态连、动态连和返回地址。

5. 将语句 for k=1 to a-b do y=y+k;翻译为四元式

答：

- (1) (=, 1, _, k)
- (2) (-, a, b, t1)
- (3) (j>, k, t1, 9)
- (4) (+, y, k, t2)
- (5) (=, t2, _, y)
- (6) (+, k, 1, t3)
- (7) (=, t3, _, k)
- (8) (j, _, _, 3)
- (9)

6. 编译器分成前、中和后端三部分，目标代码生成属于哪一端？

答：后端。

7. 什么是二义性文法？

答：如果存在一个句子具有两个不同的语法树，称该文法是二义的。

8. 编译程序和解释程序之间有什么不同？

答：编译程序生成目标代码后再执行，解释程序边翻译边执行。

座位号

学号

班级

姓名

装订线内不要答题

装订线

9. 文法 $G[S] = (\{A,B,S\}, \{a,b,c\}, P, S)$ 其中 P 为:

$S \rightarrow Aa|cB$

$A \rightarrow ab$

$B \rightarrow bc$

写出 $L(G[S])$ 的全部元素。

答: $\{aba,cbc\}$

10. 设文法 $G(S)$:

$S \rightarrow T \mid S+T$

$T \rightarrow U \mid T*U$

$U \rightarrow i \mid -U$

请填全如下的算符优先关系表:

	i	+	\wedge *	-
i			>	
+	<		<	<
*				<
-	<		>	<

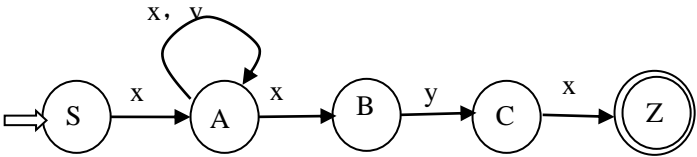
答案:

	i	+	*	-
i		>	>	
+	<	>	<	<
*	<	>	>	<
-	<	>	>	<

得分

三、综合题 (60 分)

1. (10 分) 正规式 $x(x|y)^*xyx$ 生成的非确定有穷自动机如下:



请将此 NFA 转换为最小化的 DFA。

解:

用子集法将 NFA 确定化: (5 分)

	y	x
S		A
A	A	AB
AB	AC	AB
AC	A	ABZ
ABZ	AC	AB

除 S,A 外, 重新命名其他状态, 令 AB 为 B、AC 为 C、ABZ 为 D, 因为 D 含有 Z (NFA 的终态), 所以 D 为终态。

	y	x
S		A
A	A	B
B	C	B
C	A	D
D	C	B

DFA 的状态图: (5 分)

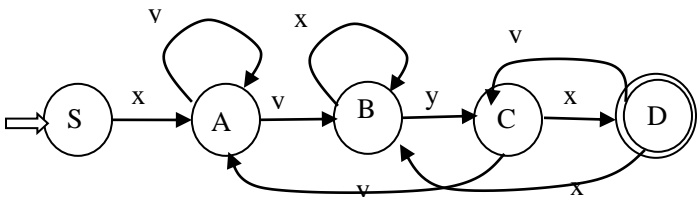
座位号

学号

班级

姓名

装订线内不要答题



2. (20 分) 给定文法 $G[E]$:

- $E \rightarrow TE'$
- $E' \rightarrow +TE' \mid \epsilon$
- $T \rightarrow FT'$
- $T' \rightarrow *FT' \mid \epsilon$
- $F \rightarrow (E) \mid id$

- (1) 求每个非终结符的 FIRST 和 FOLLOW 集; (7 分)
- (2) 构造其 LL (1) 预测分析表, 判断该文法是否是 LL (1) 文法; (8 分)
- (3) 写出句子 $id+id*id$ 的分析过程。 (5 分)

解:

- (1) (7 分) $FIRST(F) = \{ (, id \}$
 $FIRST(T') = \{ *, \epsilon \}$
 $FIRST(FT') = FIRST(F) = \{ (, id \}$
 $FIRST(E') = \{ +, \epsilon \}$
 $FIRST(E) = FIRST(T) = \{ (, id \}$
 $First(TE') = \{ (, id \}$
 $FOLLOW(E) = \{), \# \}$ E 是识别符号
 $FOLLOW(E') = FOLLOW(E) = \{), \# \}$
 $FOLLOW(T') = FOLLOW(T) = FIRST(E') \cup FOLLOW(E) = \{ +,), \# \}$

$FOLLOW(F) = FIRST(T') \cup FOLLOW(T') = \{ *, \epsilon, +,), \# \}$

(2) (8 分) 分析表

非终结符	输入符号					
	id	+	*	()	#
E	$E \rightarrow TE'$			$E \rightarrow TE'$		
E'		$E' \rightarrow +TE'$			$E' \rightarrow \epsilon$	$E' \rightarrow \epsilon$
T	$T \rightarrow FT'$			$T \rightarrow FT'$		
T'		$T' \rightarrow \epsilon$	$T' \rightarrow *FT'$		$T' \rightarrow \epsilon$	$T' \rightarrow \epsilon$
F	$F \rightarrow id$			$F \rightarrow (E)$		

是 LL(1)文法。

(3) (5 分) $id+id*id$ 分析过程

分析栈	输入符号串	输出
#E	id+id*id#	$E \rightarrow TE'$
#E'T	id+id*id#	$T \rightarrow FT'$
#E'T'F	id+id*id#	$F \rightarrow id$
#E'T'id	id+id*id#	
#E'T'	+id*id#	$T' \rightarrow \epsilon$
#E'	+id*id#	$E' \rightarrow +TE'$
#E'T+	+id*id#	
#E'T	id*id#	$T \rightarrow FT'$
#E'T'F	id*id#	$F \rightarrow id$
#E'T'id	id*id#	
#E'T'	*id#	$T' \rightarrow *FT'$
#E'T'F*	*id#	
#E'T'F	id#	$F \rightarrow id$
#E'T'id	id#	
#E'T'	#	$T' \rightarrow \epsilon$
#E'	#	$E' \rightarrow \epsilon$
#	#	acc

3. (15 分) 文法 $G[S]$

- (0) $S' \rightarrow E$ (1) $E \rightarrow aA$ (2) $E \rightarrow bB$ (3) $A \rightarrow cA$
(4) $A \rightarrow d$ (5) $B \rightarrow cB$ (6) $B \rightarrow d$
(1)构造识别 **LR(0)**可归前缀的 DFA。(10 分)

座位号

学号

班级

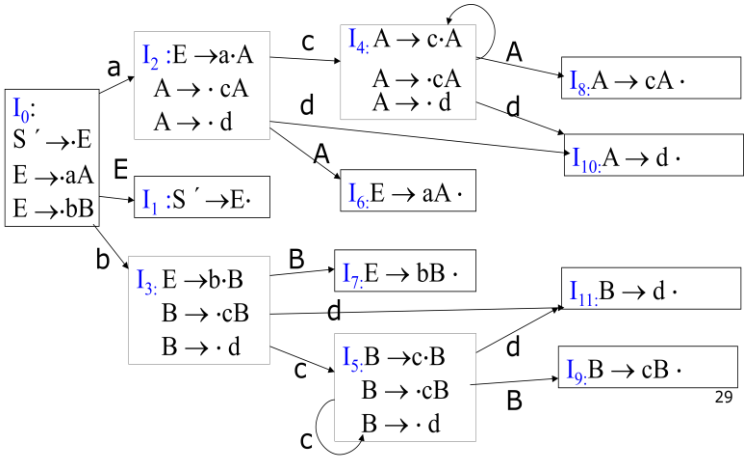
姓名

装订线内不要答题

装订线

(2)构造文法的 LR(0)分析表：（5 分）

解：(1) 识别可归前缀的自动机 DFA：（10 分）



(2) LR(0)分析表：（5 分）

	a	b	c	d	#	E	A	B
0	S ₂	S ₃				1		
1					Acc			
2			S ₄	S ₁₀			6	
3			S ₅	S ₁₁				7
4			S ₄	S ₁₀			8	
5			S ₅	S ₁₁				9
6	r ₁	r ₁	r ₁	r ₁	r ₁			
7	r ₂	r ₂	r ₂	r ₂	r ₂			
8	r ₃	r ₃	r ₃	r ₃	r ₃			
9	r ₅	r ₅	r ₅	r ₅	r ₅			
10	r ₄	r ₄	r ₄	r ₄	r ₄			
11	r ₆	r ₆	r ₆	r ₆	r ₆			

4. （5 分）给定文法 G(S):

S →S;M|M
M →MbD|D
D → D(S)|ε

给出该文法的 LR(1)项目集规范族中的 I₀ 。

解：I₀: S' →.S, #

S →.S;M, ;/#
S →.M, ;/#
M →.MbD, ;/b/#
M →.D, ;/b/#
D →.D(S), ;/b/(/#
D →.ε, ;/b/(/#

5. （5 分）利用 DAG 对一下中间代码构成的基本块进行优化，写出优化后的四元式。

B:=3
D:=A+C
E:=A*C
F:=D+E
G:=B*F
H:=A+C
I:=A*C
J:=H+I
K:=B*5
L:=K+J
M:=L

假设只有 L 在基本块后还要被引用。

解：
B:=3
D:=A+C
E:=A*C
F:=D+E

座位号

学 号

班 级

姓 名

装
订
线

装
订
线
内
不
要
答
题

K:=B*5

L:=K+F

6. （5 分）将如下四元式翻译成汇编指令集，假设只有两个寄存器

D:=A+C

F:=D+E

K:=B*5

L:=K-F

解：

MOV A, R0

ADD R0, C Rvalue(R0)={D}

ADD R0,E Rvalue(R0)={F}

MOV B, R1

MUL R1, 5 Rvalue(R1)={K}

SUB R1, R0 Rvalue(R1)={L}

ST R1, L