

一、多选题 (共10题, 10分)

1、

(1分)

- A、 自然语言描述问题
- B、 形式化
- C、 自然语言和符号体系结合
- D、 非形式化

编译原理样卷

正确答案: B

解析:

2、

在利用文法这一数学模型描述语言翻译问题时,如果在推导过程中的任何一步 $\alpha \Rightarrow \beta$ ,都是对 $\alpha$ 中的最右非终结符进行替换,则称这种推导为( )。

(1分)

- A、 直接推导
- B、 最右推导
- C、 最左推导
- D、 规范推导

正确答案: B D

3、

在用符号串集合这一数学方法描述程序设计语言时,引入了闭包运算,设A是符号串的集合,则  $A^*$ =( )。

(1分)

- A、  $A^1 \cup A^2 \cup \dots \cup A^n$
- B、  $A^0 \cup A^1 \cup A^2 \cup \dots \cup A^n$
- C、  $\{\epsilon\} \cup A^+$
- D、  $A^0 \cup A^+$

20231127

正确答案: C D

4、

当用文法描述某个侧重算术运算的领域语言的实际问题中,已知该语言包含+(加法)、\*(乘法)两种算术运算,设计出的文法中,属于二义性文法的是( )。

(1分)

- A、  $E \rightarrow E + E | E * E | (E) | i$
- B、  $E \rightarrow EA E | (E) | i$
- A  $\rightarrow + | *$

- C、  $E \rightarrow E + T \mid T$   
 $T \rightarrow T * F \mid F$   
 $F \rightarrow (E) \mid i$
- D、  $E \rightarrow EAT \mid T$   
 $T \rightarrow TBF \mid F$   
 $F \rightarrow (E) \mid i$   
 $A \rightarrow +$   
 $B \rightarrow *$

正确答案： A B

5、 关于编译程序,以下说法错误的是( )。  
(1分)

- A、 含有优化部分的编译程序的执行效率高
- B、 编译程序与具体被翻译的语言无关
- C、 编译程序与具体的机器有关
- D、 编译程序生成的目标程序一定是可执行的程序

20231127

正确答案： A B D

6、 在高级语言编译程序常用的语法分析方法中,( )属于自底向上的语法分析方法。  
(1分)

- A、 算符优先分析方法
- B、 递归子程序法
- C、 LL(K)分析方法
- D、 SLR方法

正确答案： A D

7、 以下文法相关的说法中, 错误的是( )。  
(1分)

- A、 空符号串的集合 $\{\epsilon\} = \Phi$
- B、 一个语言的文法是唯一的
- C、 若一个语言是无穷集合,则定义该语言的文法一定是递归的
- D、 任何正规文法都是上下文无关文法

正确答案： A B

20231127

8、 设SA为文法的综合属性集, IA为文法的继承属性集, 根据下述语法制导定义, 正确的是( )。

语法规则	语义规则
$A \rightarrow xBC$	$B.b = C.d; C.c = 1; C.e = B.a$
$A \rightarrow yBC$	$B.b = C.f; C.c = B.a; C.e = 2$
$B \rightarrow u$	$B.a = 3$
$C \rightarrow v$	$C.d = C.c; C.f = C.e$

- (1分)
- A、 SA={B.a, C.c, C.e}, IA={ B.b, C.d, C.f }
  - B、 SA={B.a, B.b}, IA={C.c, C.d, C.e, C.f }
  - C、 SA={B.b, C.c, C.f}, IA={ B.a, C.d, C.e }
  - D、 SA={B.a, C.d, C.f}, IA={ B.b, C.c, C.e }

正确答案： D

9、 关于代码优化,下列说法正确的是( )。  
(1分)

- A、 只能作用在中间代码上
- B、 合并已知量、删除公共子表达式和删除归纳变量是常用的局部优化方法
- C、 以等价变化作为基础,生成更有效的代码
- D、 应着重考虑循环优化,能极大提高效率

正确答案： C D

20231127

10、 表达式 $a^b\$c^d\uparrow a\uparrow e\$f^g$ 中, 运算符的优先级由高到低依次为 $^$ 、 $\$$ 、 $\uparrow$ ,  $^$ 为左结合,  $\$$ 和 $\uparrow$ 为右结合, 则相应的逆波兰式为 ( )。  
(1分)

- A、  $ab^cd^{\$}aefg^{\$}\uparrow\uparrow$
- B、  $ab^cd^{\$}aefg^{\$}\uparrow\uparrow$
- C、  $ab^c\$d^{\$}aefg^{\$}\uparrow\uparrow$
- D、  $abcd^{\$}a\uparrow efg^{\$}\uparrow$

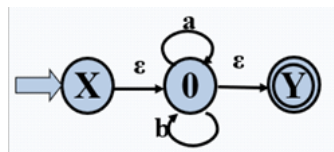
正确答案： A

二、资料题 (共8题, 90分)

11、 已知某领域的语言, 字母表为 $\Sigma=\{a, b\}$ , 其中设计的某词法规则正规式描述为 $((a|b)^*(aa))^*$ , (1) 请你构造能够识别单词集合的NFA M;  
(2) 将前面的M用DFA N描述; (3) 将N最小化为DFA N' 。 (共10分)  
(10分)

正确答案

第一空:



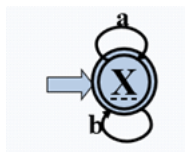
先化简为 $(a|b)^*$

第二空:

	l	a	b
A	{x,0,Y}	{0,Y}	{0,Y}
B	{0,Y}	{0,Y}	{0,Y}

3分

第三空:



解析:

- 12、已知某语言 $L = \{1^n a 0^m 1^m a 0^m \mid n > 0, m \geq 0\}$ ，请使用LL(1)文法G[S]描述该语言，并说明其为LL(1)的理由。（共10分）（10分）

正确答案

第一空:

```
S → AB
A → 1A0 | 1a0
B → 1B0 | a
```

先生成文法:

但其中规则 $A \rightarrow 1A0 | 1a0$ 有公共前缀，需要改写，形成文法如下。文法满足LL(1)要求。

```
S → AB
A → 1C
C → A0 | a0
B → 1B0 | a
```

形成文法如下。文法满足 LL(1)要求。

20231127

- 13、在解决实际的编译问题时，可以采用FLEX工具自动完成词法分析程序的编写。已知此过程中，词法规则描述文件为token.1，如图所示。用相应的工具链产生了与之对应的词法分析的可执行程序，为a.out。词法分析过程，从左到右扫描的输入文件为1.in，其内容为ahahahaaahhcha，实验中实际中执行命令为./a.out <1.in >1.out。请你根据课程学习的知识，回答下列问题。（共10分）

1. %%		The patterns in the input are written using an extended set of regular expressions. These are:
2. h[a]?	{printf("1");}	'x' match the character 'x'
3. aha	{printf("2");}	'.' any character (byte) except newline
4. a*ha*	{printf("3");}	'[xyz]' a "character class"; in this case, the pattern matches either an 'x', a 'y', or a 'z'
5. ha*h	{printf("4");}	'[abj-oZ]' a "character class" with a range in it; matches an 'a', a 'b', any letter from 'j' through 'o', or a 'Z'
6. %%		'[^A-Z]' a "negated character class", i.e., any character but those in the class. In this case, any character EXCEPT an uppercase letter.
7. int main()		'[^A-Z\n]'
8. {		any character EXCEPT an uppercase letter or a newline
9. yylex();		'r*' zero or more r's, where r is any regular expression
10. }		'r+' one or more r's
		'r?' zero or one r's (that is, "an optional r")

(1) 写出文件1.out的内容；(6分)

(2) 写出词法分析1.in后得到的单词token序列，注意用符号/隔开序列，例如a/ha/…。(4分)

(10分)

正确答案

第一空: 2431c1

第二空: aha/hah/aaah/h/c/ha

- 14、在实现某个支持条件语句的语言编译器中，设计工程师张三用语法分析自动生成工具BISON解决语法分析问题。设计出的文法对应为parser.y，内容如图1。为了调试，使用命令**bison -v parser.y**，产生文件parser.output，如图2所示；请完成以下问题。（共10分）

(1) 根据parser.output提示的内容，指出parser.y中存在的所有问题；(3分)

(2) 张三在修改parser.y后，去除了问题(1)中的问题，并使用命令**bison -graph parser.y**，产生文件parser.dot，进而用工具得到了可视化状态图，如图3所示。请你灵活运用所学的知识，回答图3中填空A、B、C应该对应什么内容；(3分)

(3) 为了消除问题(1)中指出的问题，请你也根据图2的parser.output内容、图3中张三解决问题后的结果，并结合课程中算符优先分析法的思想，回答需要修改parser.y的哪些行，如何进行修改。(4分)

图 1: parser.y

```

1. %token BOOL
2. %term exp boolexp
3. %%
4. exp:
5.     "if" "true" exp
6.     | "if" "true" exp "else" exp
7.     | BOOL
8.     ;
9. boolexp: BOOL;
10. %%

```

图 2: parser.output

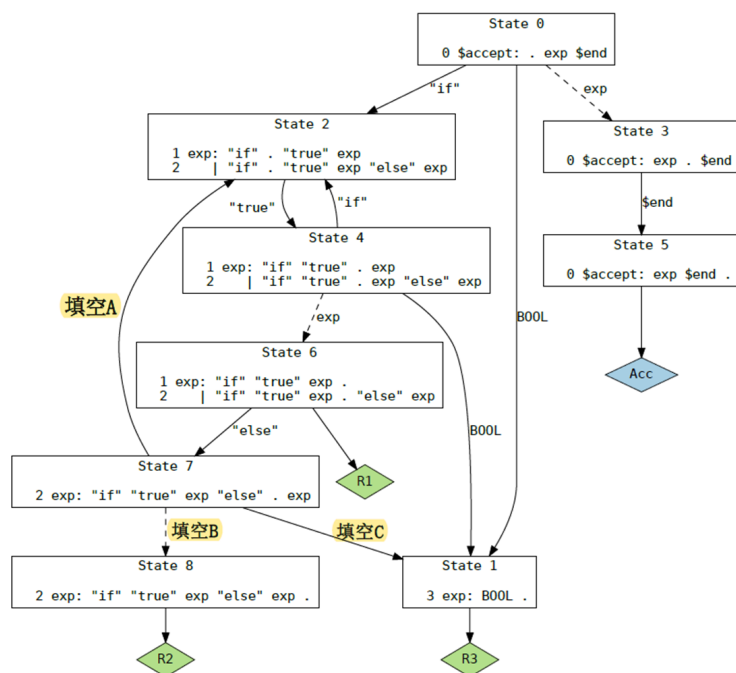
```

1. Nonterminals useless in grammar
2.   boolexp
3. Rules useless in grammar
4.   4 boolexp: BOOL
5. State 6 conflicts: 1 shift/reduce
6. ....
7. State 6
8.   1 exp: "if" "true" exp .
9.   2   | "if" "true" exp . "else" exp
10.
11.  "else" shift, and go to state 7
12.  "else" [reduce using rule 1 (exp)]
13. $default reduce using rule 1 (exp)
14. ....

```

20231127

图 3: parser.dot 可视化后



(10分)

正确答案

第一空: 非终结符`boolexp`未使用;  
规则`boolexp:BOOL`未使用;  
状态6存在1处移进规约冲突。

第二空: 填空A: "if" B: exp C: BOOL

第三空: 修改:  
行号 内容

修改第2行为: %nterm exp

删除第9行: boolexp: BOOL;

在第2行与第3行间增加2行: (此处用right也可以)

3 %left "true"

4 %left "else"

15、 自动机是一种可以表示为数学模型的抽象计算机器，在编译过程中的词法分析、语法分析都有应用。  
某语言语法对应的文法规则为

$G[S]: S \rightarrow S;B \mid B$

$B \rightarrow BaA \mid A$

$A \rightarrow b(S) \mid b$

请灵活运用课程所学知识，回答下列问题。(共20分)

(1) 构造该文法以LR(1)项目集为状态的识别规范句型活前缀的DFA: (12分)

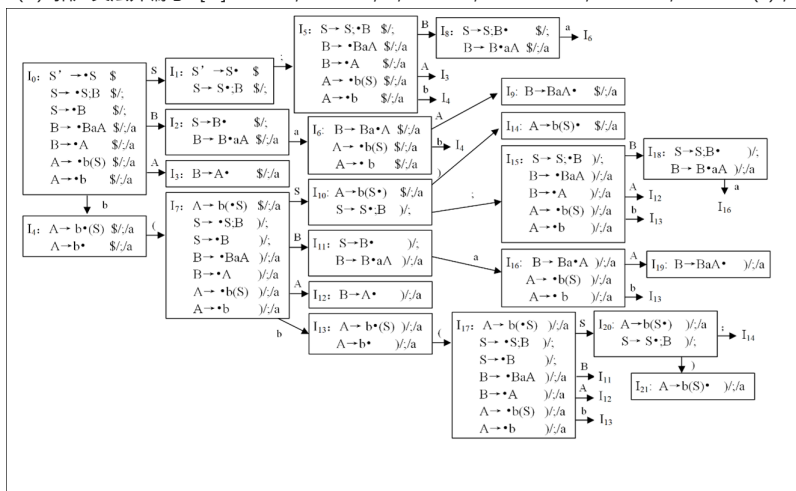
(2) 判断文法是否为LALR(1)文法，若不是请说明理由，若是则构造LALR(1)分析表。(8分)

(20分)

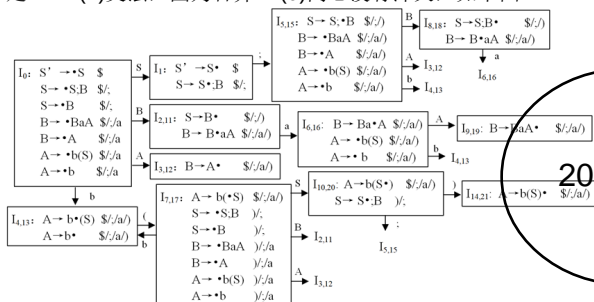
20231127

正确答案

第一空: (1) 拓广文法并编号 $G[S']$ :  $0 S' \rightarrow S$ ,  $1 S \rightarrow S;B$ ,  $2 S \rightarrow B$ ,  $3 B \rightarrow BaA$ ,  $4 B \rightarrow A$ ,  $5 A \rightarrow b(S)$ ,  $6 A \rightarrow b$ , 构造DFA如下图



第二空: 是LALR(1)文法，因为合并LR(0)同心没有冲突，如下图



20231127

状态	ACTION						GOTO		
	a	b	;	(	)	\$	S	A	B
0		s2					1	3,12	2,11
1			s5,15			acc			
2,11	s6,16		r2		r2	r2			
3,12	r4		r4		r4	r4			
4,13	r6		r6	s7,17	r6	r6			
5,15		s4,13						3,12	8,18
6,16		s4,13						9,19	
7,17		s4,13				10,20	3,12	2,11	
8,18	s6,16		r1		r1	r1			
9,19	r3		r3		r3	r3			
10,20	s14,21		s5,15						
14,21	r5		r5		r5	r5			

16、 已知某语言中函数声明的文法G[S]如下，试写出一个语法制导定义，能打印输出声明中id的个数。（8分）

S→F  
F→id(L) | id( )  
L→P, L | P  
P→T id  
T→int | float

文法规则	语义规则
S→F	{ }
F→id(L)	{ }
F→id( )	{ }
L→P,L	{ }
L→P	{ }
P→T id	{ }
T→int	{ }
T→float	{ }

(8分)

20231127

正确答案

第一空: S→F { print F.num }  
F→id(L) { F.num=L.num+1 }  
F→id( ) { F.num=1 }  
L→P,L { L.num=P.num+L.num }  
L→P { L.num=P.num }  
P→T id { P.num=1 }  
T→int {空}  
T→float {空}

17、 请灵活运用课堂知识中控制语句的拉链回填四元式翻译方案，翻译如下语言的循环语句，其中%表示取模，:=表示赋值。其中的四元式请采用三地址码形式，且第一条四元式的序号为100。（10分）

while (( n < 100 ) ^ ( a=1)) do  
if ( ( p % n )=0) then a:=0  
else n:=n+1 (10分)

正确答案

第一空:

100	if n<100 goto 102
101	goto 0 ( goto -- )
102	if a=1 goto 104
103	goto 101
104	t1=p%n
105	if t1=0 goto 107
106	goto 110
107	t2=0
108	a=t2
109	goto 100
110	t3=n+1
111	n=t3
112	goto 100

20231127

18、在编译过程的优化问题中，已知产生的基本块为P（如下图所示），请根据学习的理论知识，完成以下问题：

S0=2  
S1=3/S0  
S2=T-C  
S3=T+C  
R=S0/S3  
H=R  
S4=3/S1  
S5=T+C  
S6=S4/S5  
H=S6\*S2

- (1) 应用DAG图对P进行局部优化，请给出最终得到的DAG图和优化后的四元式序列，四元式以三地址码的形式给出：（10分）  
(2) 假定只有R、H在基本块P之后还会被引用，写出优化后的四元式序列，四元式以三地址码的形式给出。（2分）  
(12分)

正确答案

第一空: S0=2

S4=2

S1=1.5

S2=T-C

S3=T+C

S5=S3

R=2/S3

S6=R

H=R\*S2

第二空: S2=T-C

S3=T+C

R=2/S3

H=R\*S2

20231127