

# 目录

第1章 引论 作业(2023)	1
第2章文法和语言_2023 更新版.xls	2
第3章 词法分析 2023 版	5
第4章 LL(1)文法_2023 更新版	11
第5章 LR 分析_2023 版 作业	14
第6/7章 语义计算&中间代码生成_2023 课后作业	17
第8+9章 符号表+运行时存储组织 2023 版 课后作业	19
第10章 代码优化与目标代码生成_2023 课后作业	24

## 第1章 引论 作业(2023)

### 一. 单选题 (共5题, 10)

#### 1. (单选题)

下述描述错误的是 ( )

- A. 机器语言程序是有 0 或 1 组成, 能被机器直接识别并执行
- B. 汇编语言程序是由助记符组成, 能被机器直接识别并执行
- C. 高级语言程序很接近自然语言, 不能被机器直接识别和执行
- D. 高级语言程序必须经过编译或解释, 才能被机器执行

正确答案: B:汇编语言程序是由助记符组成, 能被机器直接识别并执行;

#### 2. (单选题)

编译程序是一种 ( )

- A. 目标程序
- B. 解释程序
- C. 翻译程序
- D. 汇编程序

正确答案: C:翻译程序;

#### 3. (单选题)

( ) 不是编译程序的组成部分

- A. 词法分析程序
- B. 语法分析程序
- C. 中间代码生成程序
- D. 接口管理程序

正确答案: D:接口管理程序;

#### 4. (单选题)

编译程序中, 语法分析器的输入是 ( )

- A. 单词
- B. 短语
- C. 句子
- D. 表达式

正确答案: A:单词;

#### 5. (单选题)

编译过程分成若干“遍”的主要目的是 ( )

- A.使程序的结构更为清晰
- B. 利用有限的机器内存
- C.提高程序的执行效率
- D.利用有限的机器内存且提高机器的使用效率

正确答案: A:使程序的结构更为清晰;

## 第2章文法和语言\_2023 更新版.xls

### 一. 单选题 (共 10 题, 4)

1. (单选题, ) 已知符号串  $x = 01$   $y = 000111$ , 则对符号串连接  $xy$  和  $yx$  的长度描述正确的是 ( )

- A.  $xy = 00001111$  其长度为 8
- B.  $xy = 01000111$  其长度为 8
- C.  $xy = 01000111$  其长度为 4
- D.  $xy = 00001111$  其长度为 4

正确答案: B:  $xy = 01000111$  其长度为 8;

2. (单选题, ) Chomsky 定义的四种不同文法类型, 定义的语言范畴最宽的是 ( )

- A. 1 型文法
- B. 3 型文法
- C. 2 型文法
- D. 0 型文法

正确答案: D: 0 型文法;

3. (单选题, ) 已知符号串  $x = abcb$ , 则  $x$  的头部不包括 ( )

- A. ab
- B. b
- C. a
- D.  $\epsilon$

长度 = 包含的符号个数  
头部 (首字母)  
尾部 (尾字母)

正确答案: B: b;

4. (单选题, ) 已知符号串的集合 A 可以描述成  $\{ambnck \mid m=n \text{ 或 } n=k\}$  下列符号串不属于 A 的是 ( )

- A. aaabbbccc
- B. abcabcabc
- C. aabbbccc
- D. aaabbbcc

↓  
错

正确答案: B: abcabcabc;

5. (单选题, ) 已知符号串  $x = 01\epsilon 01\epsilon$ , 则  $x$  的长度是 ( )

- A. 5
- B. 4
- C. 6
- D. 0

4

正确答案: B: 4;

答案解析: 说明:  $\epsilon$  的长度是 0

6. (单选题, ) 下列关于文法的描述正确的是 ( )

- A. 描述同一语言的文法形式只能有一个
- B. 文法是语言的形式化描述的语法规则
- C. 文法是一个四元组, 仅有产生式集合是错误的

- D. 根据文法绘制语法树, 可以判断符号串是否语法和语义正确

**正确答案: B:文法是语言的形式化描述的语法规则;**

7. (单选题) 关于短语、直接短语、句柄描述正确的是 ( )

- A. 某个符号串是句柄, 它一定是短语但不一定是直接短语
- B. 短语、直接短语、句柄都是由终结符号构成的串
- C. 某个符号串是直接短语, 它也一定是短语和句柄
- D. 短语、直接短语、句柄都是某个语法树的叶子节点的符号构成的串

**正确答案: D:短语、直接短语、句柄都是某个语法树的叶子节点的符号构成的串;**

8. (单选题) 简写的文法中, 常用来描述终结符号的是 ( )

- A. 英文字母表中结尾的小写字母 x,y,z...
- B. 常用的希腊字母  $\alpha, b, \gamma$ ...
- C. 英文字母表中开头的小写字母 a,b,c...
- D. 英文字母表中开头的大写字母 A,B,C...

**正确答案: C:英文字母表中开头的小写字母 a,b,c...;**

9. (单选题) 下列对字母表  $\Sigma = \{0, 1\}$  的描述错误的是 ( )

- A. 空串  $\epsilon$  是定义在该字母表上的符号串
- B.  $\epsilon$  是字母表中的元素
- C. 该字母表定义的符号串包括若干个 0 和 1 组成的二进制串
- D. 该字母表中的元素包括 0 和 1

**正确答案: B: $\epsilon$  是字母表中的元素;**

答案解析:

解析: 正确答案 A. 要区分字母表上的元素和字母表上的符号串是两个完全不同的概念。题目中字母表的元素只有 2 个, 分别是 0, 1。

10. (单选题) 已知符号串的集合 A 可以描述成  $\{ambnck \mid m=n \text{ 且 } n=k\}$  下列符号串属于 A 的是 ( )

- A. abcabcabc
- B. aabbbccc
- C. aaabbbccc
- D. aaabbbcc

$a^n b^n c^n$   
aaabbbccc

**正确答案: C:aaabbbccc;**

## 二. 判断题 (共 10 题, 4)

11. (判断题) C 语言字母表中的元素, 不仅包括单个英文字母, 还包括关键字, 例如: if. ( )

- A. 对
- B. 错

**正确答案: 对**

12. (判断题) 短语、直接短语、句柄都是符合文法的句型或句子的部分或全部。 ( )

- A. 对
- B. 错

**正确答案: 对**

13. (判断题) 通常构成符号串的符号有顺序要求, 例如: ab 不等于 ba, 除非交换顺序的符号串中有空串  $\epsilon$ . ( )

- A. 对
- B. 错

**正确答案: 对**

14. (判断题) 空串 $\epsilon$ 是所有字母表上的符号串。( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

答案解析:

空串 $\epsilon$ 是所有字母表上的符号串, 但不是所有字母表上的元素。

15. (判断题) 符号串 00001111 可以写成  $0414$  的方幂形式。( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

16. (判断题) 文法描述的语言是符合该文法所有句子或句型的集合。( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

17. (判断题) 字母表  $S$  的 Kleene 闭包包含可数的无穷数量的元素。( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

18. (判断题) 二义性文法不能在有限步骤内通过推导的方法进行判定。( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

19. (判断题) 字母表中的元素是可以拆分的。例如: " $\backslash n$ " 是 C 语言字母表中的元素, 拆开成 " $\backslash$ " 和 " $n$ " 也是字母表中的元素。( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

20. (判断题) 已知  $S_1 = \{0, 1\}$   $S_2 = \{a, b\}$  则  $S_1$  和  $S_2$  的乘积生成的集合, 包括  $0a$  和  $a0$ 。( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

### 三. 画图题 (共 1 题, 2)

21. (画图题, 2)

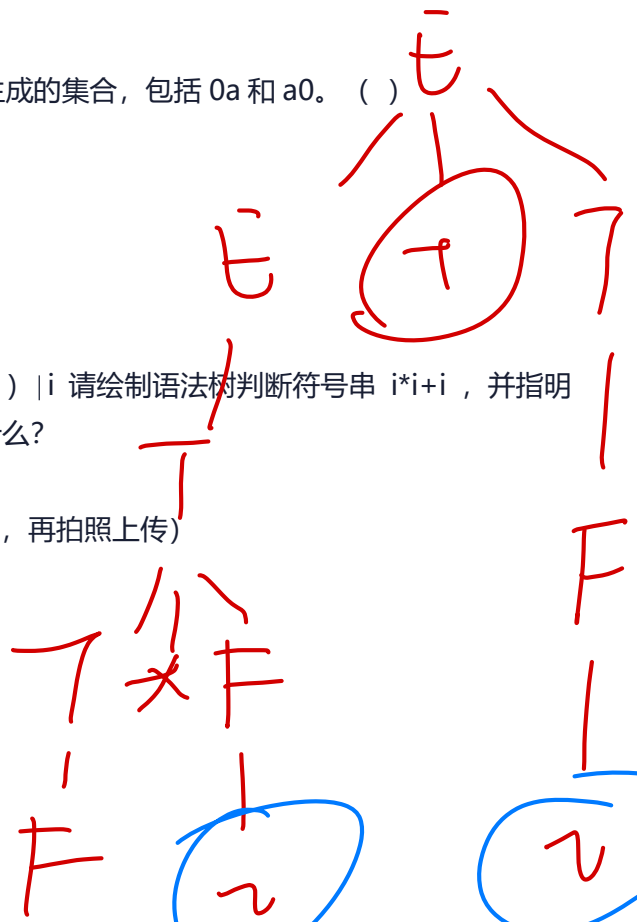
已知描述表达式的文法  $G: E \rightarrow T \mid E+T \quad T \rightarrow F \mid T * F \quad F \rightarrow (E) \mid i$  请绘制语法树判断符号串  $i * i + i$ , 并指明其中的短语、直接短语和句柄。请问该文法是二义性文法吗? 为什么?

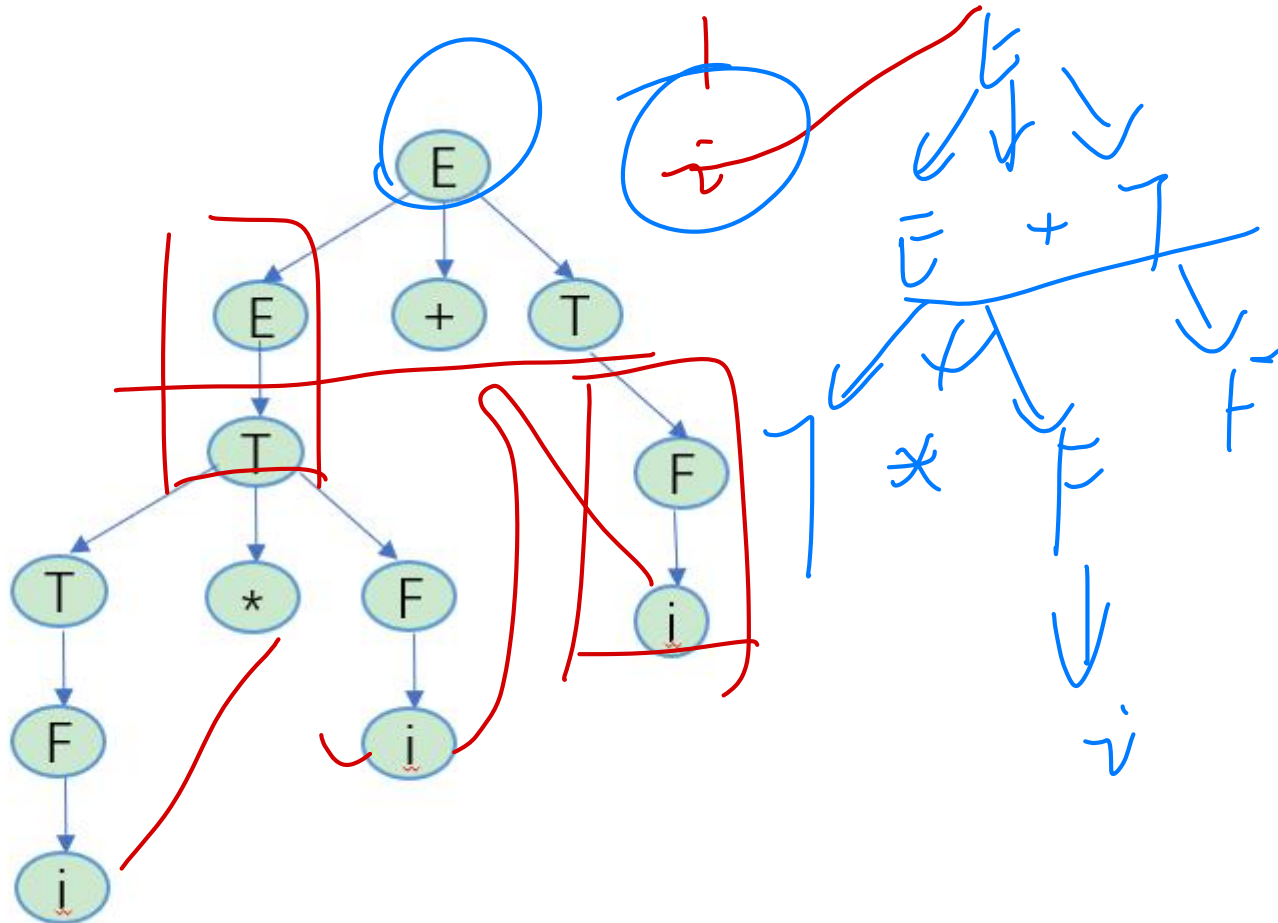
【请按照小题的要求 上传相应的内容】

(1) (简答题, 1) 绘制语法树判断符号串  $i * i + i$  的语法树 (先画在纸上, 再拍照上传)

正确答案:

$i * i + i$  是  $E$   
 $i \alpha \sim$   
 $i$   $T$   $F$





(2) (简答题,) 该符号串中, 短语是 ( ) 直接短语是 ( ) 句柄是 ( )

**正确答案:**

[短语是从题目输入的字符串中找, 也就是语法树的叶子节点里面找。短语是指子树的叶子节点和子根直接的关系] 图中, 最左侧的 i (称为 i1) 是左侧 F 和 T 的短语; 中间的 i (称为 i2) 是中间 F 的短语; 最右侧的 i (称为 i3) 是右侧 F 和 T 的短语; i\*i 是左起第二个 T 的短语, i\*i+i 是整个语法树的根 E 的短语;

这 5 种短语中, 最左侧的 i, 中间的 i, 最右侧的 i 也可以和它们各自的子根构成父子关系, 所以它们不仅是短语, 也是直接短语;

这 3 个直接短语, 最左侧的 i 也是整个符号串的句子。

正确答案是: 若按照从左到右的顺序分别将 i 称为 i1 i2 i3 , 则短语是 i1, i2, i3, i1\*i2, i1\*i2+i3

直接短语是 i1, i2, i3 句柄是 i1

(3) (简答题,) 该文法是二义性文法吗? 为什么? (如果是二义性文法, 说明你用哪个符号串画出了两个语法树)

**正确答案:**

该文法不是二义性文法。

【文法是否二义的, 要看这个文法选择产生式构成语法树的时候是不是有多种选择。】

分析这个语法树, 选择 E 的不同产生式右部、选择 T 的不同产生式右部、选择 F 的不同产生式右部都是唯一的。所以这个文法不会有二个不同的语法树, 它不是二义性文法。

### 第 3 章 词法分析 2023 版

#### 一. 填空题 (共 3 题, 3)

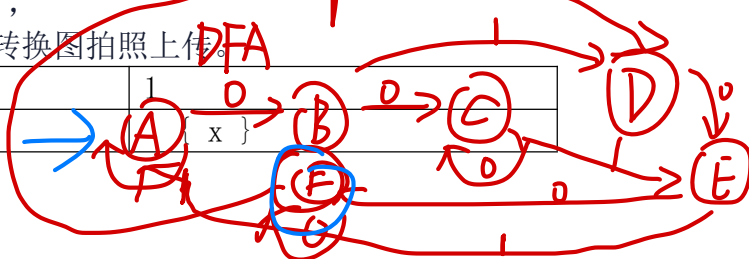
1. (填空题, 1)

已知不确定的有穷自动机  $NFA = (\{x, y, z\}, \{0, 1\}, f, \{x\}, \{z\})$ , 其中映射关系 f:

$f(x, 0) = \{z\}$   $f(x, 1) = \{x\}$   $f(y, 0) = \{x, y\}$   $f(z, 0) = \{x, z\}$   $f(z, 1) = \{y\}$ ,

请补全下列状态转换表, 并将转换后的 DFA 的状态转换图拍照上传。

状态	输入	0	1
A	{ x }	{ z }	



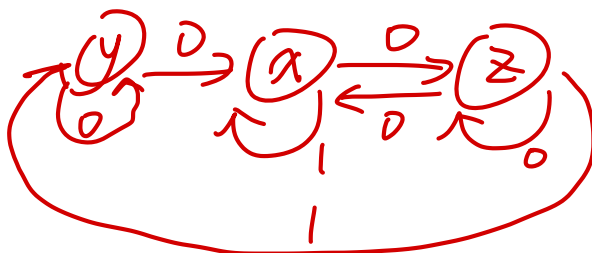
B	{ z }	{ 第1空, x }	{ 第2空 }
C	{ 第1空 }	{ 第3空 }	{ 第4空 }
D	{ y }	{ x, y }	-
E	{ 第5空 }	{ 第6空, y }	{ x }
F	{ 第7空 }	{ 第8空 }	{ 第9空 }

若将上述状态转换表的第一列中所有的状态或状态集，用 A~F 六个状态标识，则初始状态是 A，终态有 (第10空) (只写状态标识，状态之间用, 隔开)

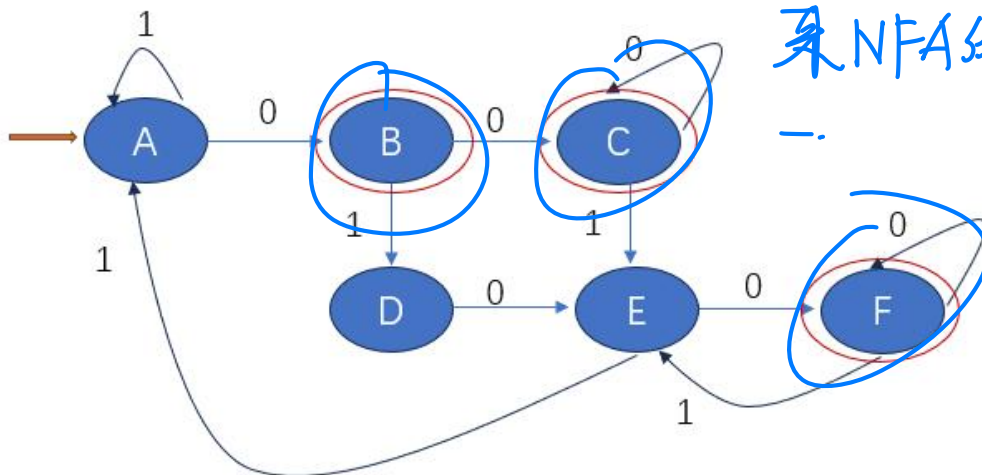
正确答案:

- (1) x, z; z, x
- (2) y
- (3) x, z; z, x
- (4) x, y; y, x
- (5) x, y; y, x
- (6) x, y, z
- (7) x, y, z
- (8) x, y, z
- (9) x, y; y, x
- (10) B, C, F

$x \rightarrow z, x \rightarrow x, y \rightarrow x, y \rightarrow y, z \rightarrow x$   
 $z \rightarrow z, z \rightarrow y$



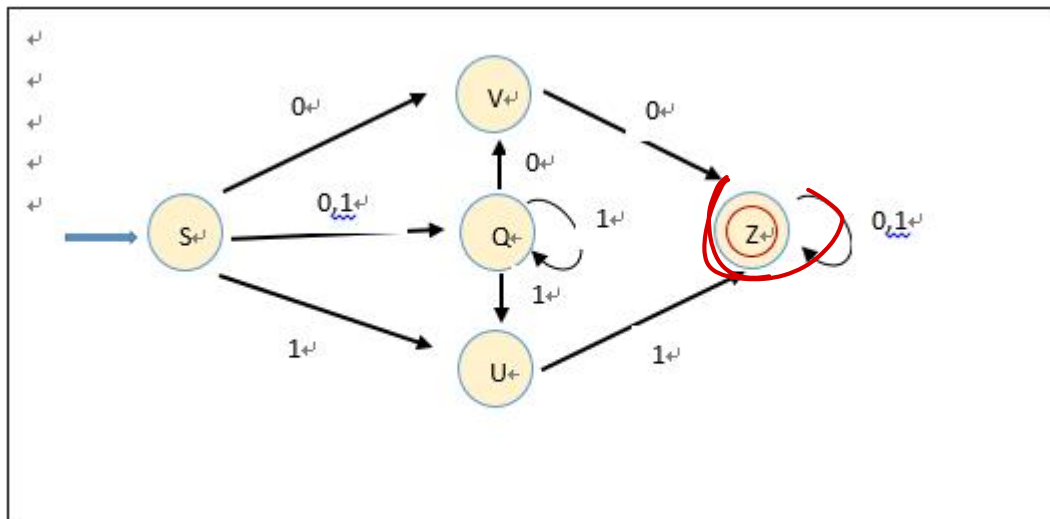
△ DFA 的终态是接受  
 来 NFA 终态的状态  
 (此处为 z)



(11)

2. (填空题, 1)

已知不确定的有穷自动机 NFA 的状态图如下图所示:

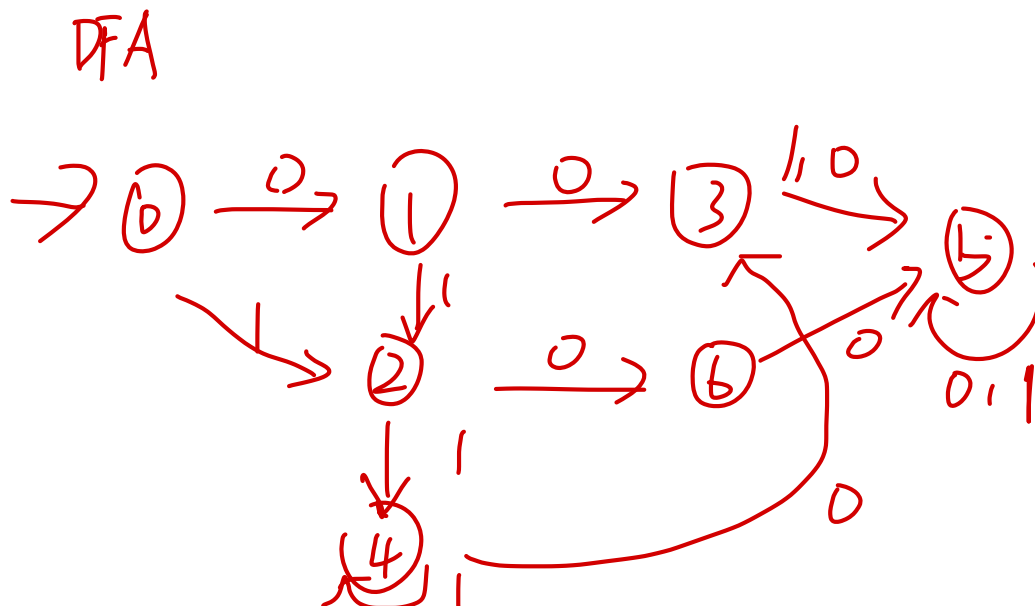


请完成下述状态转换表，并将转换后的 DFA 状态转换图写在纸上，拍照上传在第 11 空。（说明：填空时，仅写明状态集中的元素，并用，隔开，且顺序和下表中第一列的状态顺序一致）

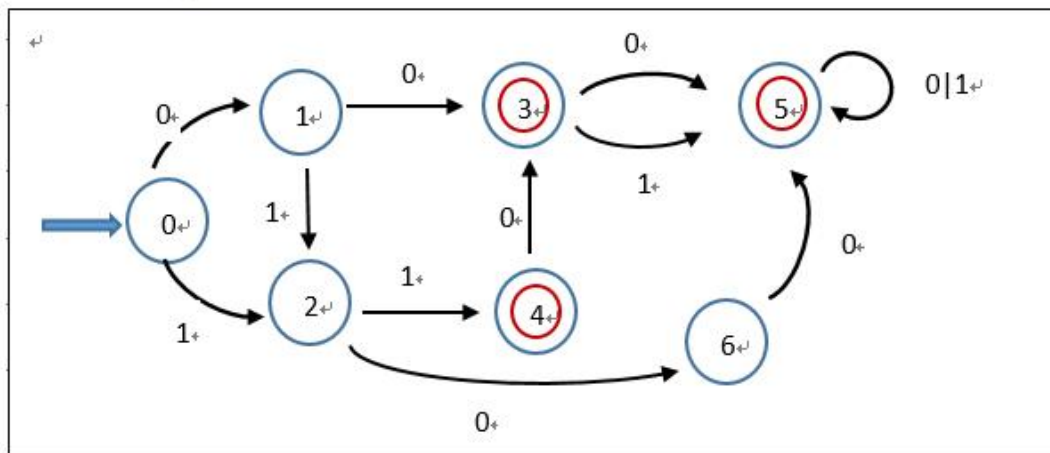
状态	输入	0	1
0	{ S }	{ V, Q }	{ U, Q }
1	{ V, Q }	{ 第1空 }	{ 第2空 }
2	{ U, Q }	{ 第3空 }	{ 第4空 }
3	{ V, Z }	{ 第5空 }	{ 第6空 }
4	{ U, Q, Z }	{ 第7空 }	{ 第8空 }
5	{ Z }	{ 第9空 }	{ 第10空 }
6	{ V }	{ Z }	-

正确答案:

- (1) V,Z; Z,V
- (2) U,Q; Q,U
- (3) V
- (4) U,Q,Z; Z,Q,U
- (5) Z
- (6) Z
- (7) V,Z; Z,V
- (8) U,Q,Z
- (9) Z
- (10) Z







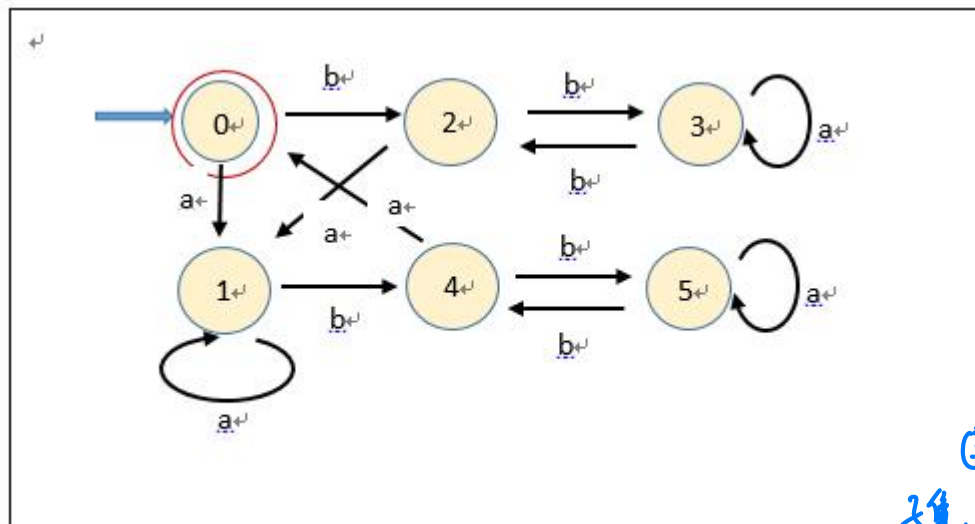
画错了!

(11)

3. (填空题, )

请根据下述 DFA 的状态图, 完成最小化。

最小化后的 DFA 共有 (第 1 空) 5 个状态, 下图中等价状态是 1 和 (第 2 空) 5, (仅填写状态的序号)。



① 分成 2 个集合 (终/非终)

$[0]$  终  
 $[1, 2, 3, 4, 5]$  非终

② 让每个状态分别过  $a, b$

$b$  过, 到一个新状态  
 $[1, 2, 3, 4, 5]_a$   
 $= [1, 3, 0, 1, 5]$

$[1, 3, 0, 1, 5]_b = [4, 3, 2, 1, 5]$

③ 判断新的是不是现有集合  
子集, 不是则继续划分 (按指向的是否为  $a$  加入现有区)

$[1, 3, 0, 5] = [0, 1][2, 3][1, 5]$

$[0, 1]_a = [0][1]$

最后现有区  $[0][1][2][3][1, 5]$

正确答案:

(1) 5

(2) 5

## 二. 判断题 (共 10 题, 5)

4. (判断题, ) 有穷状态自动机常用来识别上下文无关语言。 (X)

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

答案解析:

正确叙述是: 有穷状态自动机常用来识别正规语言。

5. (判断题, ) 将不确定的有穷自动机 NFA 转换成确定的有穷自动机 DFA, 本质上是 NFA 的一组状态由 DFA 的一个状态表示。 ( )

- A. 对
- B. 错



正确答案: 对

6. (判断题) 五类单词中的标识符是指用户可以自定义的变量名、函数名、过程名等。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

7. (判断题) 若一个正规文法  $G$  和一个正规式  $R$  描述的相同的正规集, 则称该正规文法  $G$  和正规式  $R$  是等价的。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

8. (判断题) 确定的有穷自动机 DFA 的初态可以有一个, 也可以有多个。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

9. (判断题) 词法分析器输入的是字符流, 输出的是五类单词序列。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

10. (判断题) 单词的构词规则只能用正规式和正规文法描述, 单词的识别只能用有穷自动机。 ( )

- A. 对
- B. 错

描述单词构词规则可以用正规式、正规文法、有穷自动机、正规集、正规文法

正确答案: 错

11. (判断题) 对于每一个不确定的有穷自动机 NFA, 一定有且仅有一个确定的有穷自动机 DFA 与它等价 (识别相同的正规集); 反之, 每一个 DFA, 也有且仅有一个 NFA 与它等价。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

答案解析:

多个 NFA 对应一个 DFA

12. (判断题) 词法分析器输出的单词可以用单词的类别和单词自身的值, 有的单词自身值是单词本身, 有的单词是它指代的值。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

13. (判断题) 字母表上的正规集, 有且仅有一个不确定的有穷自动机 NFA 描述和识别正规集中的元素。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

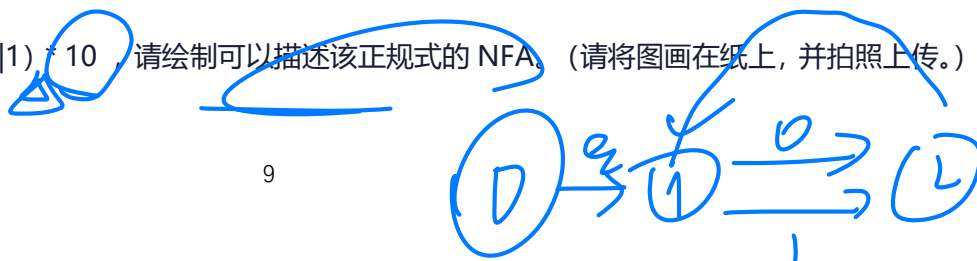
答案解析:

正确叙述是: 字母表上的正规集, 有且仅有一个确定的有穷自动机 DFA 描述和识别正规集中的元素。

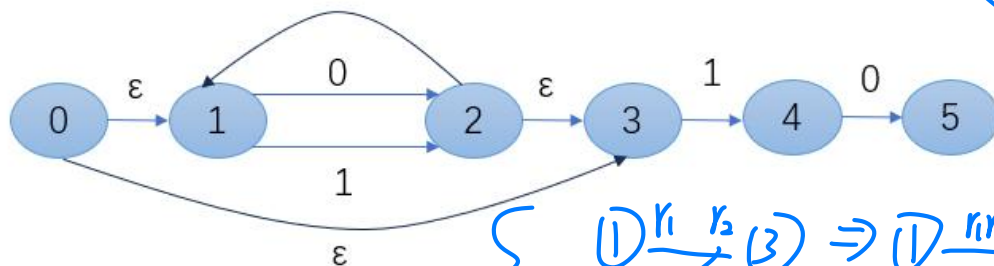
### 三. 简答题 (共 2 题, 2)

14. (简答题, 1) 已知正规式  $R = (0|1)^* 10$ , 请绘制可以描述该正规式的 NFA。 (请将图画在纸上, 并拍照上传。)

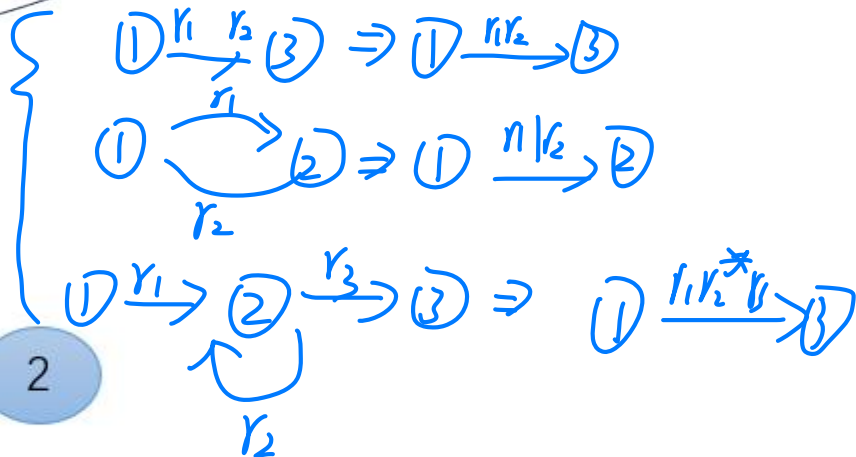
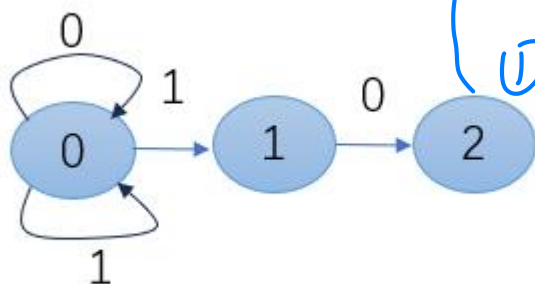
正确答案:



(本题可以有多种正确答案, 状态编号随意) 图中的 $\epsilon$ 连接的有向边都可以部分或全部删掉

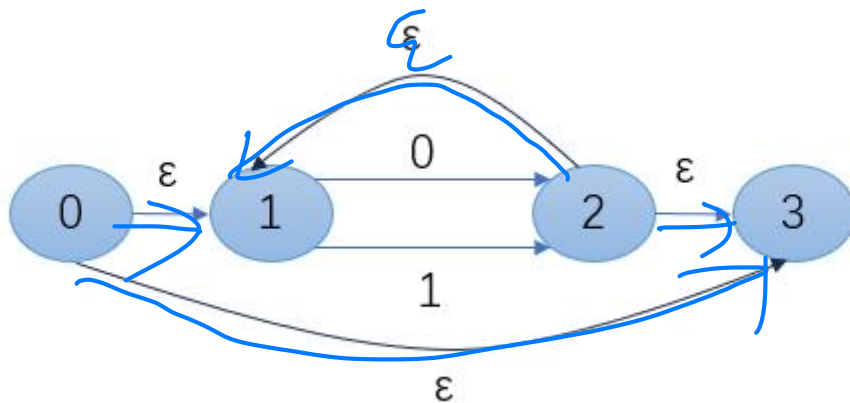


或:

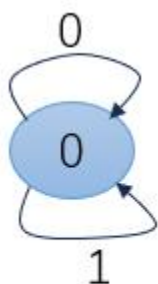


答案解析:

【分析】本题的难度主要是  $(0|1)^*$  的 NFA 状态图应该如何画?  
(最基本的画法)



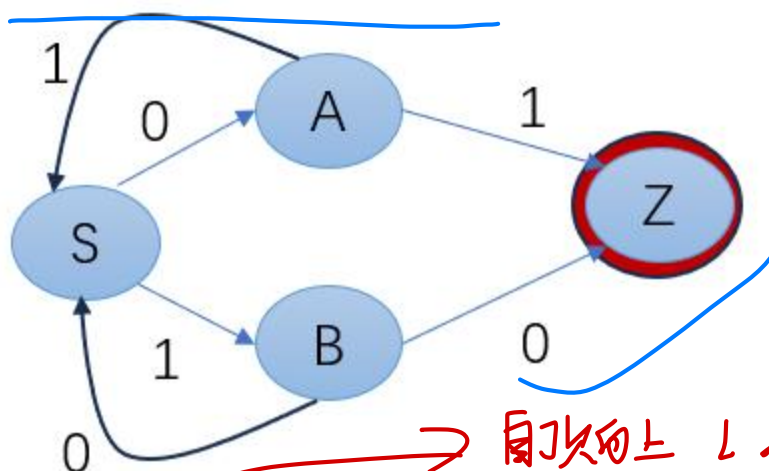
最简单的画法: 上图中的 $\epsilon$ 连接的有向边都可以删掉



15. (简答题, 1) 已知正规文法  $G: S \rightarrow 0A|1B \quad A \rightarrow 1S|1 \quad B \rightarrow 0S|0$ , 请绘制 NFA 描述该正规文法。(画在纸上, 拍照上传)

## 正确答案:

【分析】本题中出现的每个非终结符号 S,A,B 表示一个状态的编号, 因为该文法缺失终结符号, 需要新增一个终结符号 Z。而且无需先将正规文法变换成正规式, 然后再画 NFA 状态图。



## 第4章 LL(1)文法\_2023 更新版

### 一. 填空题 (共4题, 10)

#### 1. (填空题)

【说明】本题目的填空内容若需填写多个符号, 符号间请用, 隔开, 不需要写出 { }

已知文法 G(S) 如下:

(1)  $S \rightarrow AB$

(2)  $A \rightarrow Ba \mid \epsilon$

(3)  $B \rightarrow Db \mid D$

(4)  $D \rightarrow d \mid \epsilon$

问: 1) 上述文法中能推出  $\epsilon$  的非终结符号有 (第1空)

2) 若已知  $\text{First}(S) = \{a, d, b, \epsilon\}$ , 则  $\text{First}(A) = \text{First}(S)$ ? (第2空 填 是/否)

3)  $\text{First}(D)$  比  $\text{First}(S)$  少 (第3空) 终结符号

4) 已知  $\text{Follow}(S) = \{\#\}$ , 则  $\text{Follow}(A) = \{$  第4空 (仅需要填写其中的终结符号)  $\}$

$\text{Follow}(B) = \{$  第5空 (仅需要填写其中的终结符号)  $\}$

5)  $\text{Select}(A \rightarrow Ba) = \{$  第6空 (仅需要填写其中的终结符号)  $\}$

$\text{Select}(A \rightarrow \epsilon) = \{$  第7空 (仅需要填写其中的终结符号)  $\}$

$\text{Select}(B \rightarrow Db) = \{$  第8空 (仅需要填写其中的终结符号)  $\}$

$\text{Select}(B \rightarrow D) = \{$  第9空 (仅需要填写其中的终结符号)  $\}$

6) 上述 A, B 的多个产生式右部的  $\text{select}()$  交集是  $\emptyset$  吗? 所以该文法是 LL(1) 吗? (第10空 (此处仅需填写是/否))

正确答案:

(1) S, A, B, D

(2) 是

(3) a, b; b, a

(4) b, d, #; d, b, #

(5) a, #; #, a

(6) a, b, d; a, d, b; b, d, a; c, b, a;

(7) b, d, #; d, b, #

如果A只有一条规则  
环并-没必要, 因为  
LL(1)文法  
只是针对有两条产生式且  
上面才算

SELECT(A → a) 选择符号集  
 $\alpha \neq \epsilon, \text{SELECT}(A \rightarrow \alpha) = \text{First}(\alpha)$   
 $\alpha = \epsilon, \text{SELECT}(A \rightarrow \alpha) = (\text{First}(\alpha) - \{\epsilon\}) \cup \text{Follow}(A)$

自左向上 1 左向右扫描

1 最左推导

1 向前看一个符号

First(a) 前导符号

找到最左也可能出现的终结符 { , , }

(括号等符号) (逗号)

如果是个字符串, 则它本身

新串第一个 F

S, A, B, D

Follow(A) 后跟符号集

找出该非终结符后面所能跟随的所有终结符号

1. # ∈ Follow(S) S: 识别/开始符

2. 若有规则  $U \rightarrow \alpha w, \text{First}(w) - \{\epsilon\} \in \text{Follow}(U)$

3. 若有规则  $U \rightarrow \alpha w / U \rightarrow \alpha w_1$  其中  $\alpha \neq \epsilon, w_1 \in \text{Follow}(U)$

(Follow, w)

(8) b, d ; d, b

(9) a, d, # ; d, a, #; #, a, d; #, d, a

(10) 否

答案解析:

这道题是判断该文法是 LL(1) 文法吗? 需要先按照倒序 求解每个非终结符号能推导出符号串的 First(), 然后针对能推导出  $\epsilon$  的非终结符号, 再求其的 Follow()。最后, 针对同一个非终结符号有不同的产生式右部的情况, 求选择这些产生式的 Select() 是否交集为空集  $\phi$ , 判断该文法是否是 LL(1) 文法。

$First(D) = First(d) \cup First(\epsilon) = \{d, \epsilon\}$

$First(B) = First(Db) \cup First(D) = \{d, b\} \cup \{d, \epsilon\} = \{b, d, \epsilon\}$  (PS: Db 的情况, 若 D 用 d 替换, 则 Db 开头的终结符号是 d; 若 D 用  $\epsilon$  替换, 则 Db=b, 开头的是 b)

类似的情况

$First(A) = First(Ba) \cup First(\epsilon) = \{b, d, a\} \cup \{\epsilon\} = \{a, b, d, \epsilon\}$  (PS: Ba 的情况, 若 B 用  $\epsilon$  替换, 则 Ba=a, 开头的是 a, 其他情况, 开头的终结符号是 b, d)

$First(S) = First(AB) = (First(A) - \{\epsilon\}) \cup First(B) = \{a, b, d\} \cup \{b, d, \epsilon\} = \{a, b, d, \epsilon\}$

这道题, S, A, B, D 都能推导出  $\epsilon$ , 都需要求 Follow(), 求解的顺序是从前往后求解。

$Follow(S) = \{\#\}$  (PS: S 是开始符号, 而且没有出现任何产生式的右部, 因此 S 后面没有符号, 用 # 表示)

$Follow(A) = First(B) - \{\epsilon\} \cup \{\#\} = \{b, d, \#\}$  (PS:  $S \Rightarrow AB$  A 后跟的符号是 B, follow(A) 就是求 B 是以哪些终结符号开头的, 如果 B 用  $\epsilon$  替换, 则 A 后面就没有符号啦, 用 # 表示)

$Follow(B) = \{S \Rightarrow AB \Rightarrow BaB\}$  所以  $Follow(B) = \{a, \#\}$

$Follow(D) = \{S \Rightarrow AB \Rightarrow BaB \Rightarrow Db aB \text{ 或 } BaD \text{ 或 } DaB \text{ 或 } BaDb\}$  所以  $Follow(D) = \{b, \#, a\}$

这道题, 只有 A, B, D 有两个不同的产生式右部, 需要求解 Select()。

$Select(A \rightarrow Ba) = First(Ba) = \{b, d, a\}$  (PS: B 是  $\epsilon$ , 那么 Ba 的开始终结符号是 a)

$Select(A \rightarrow \epsilon) = Follow(A) = \{b, d, \#\}$

上述两个 Select() 的交集不为空集, 所以该文法不是 LL(1) 文法。

## 2. (填空题)

【说明】本题目的填空内容若需填写多个符号, 符号间请用, 隔开  
已知文法 G(S) 如下:

(1)  $S \rightarrow aAaB \mid bAbB$

(2)  $A \rightarrow S \mid db$

(3)  $B \rightarrow bB \mid a$

问: 1)  $First(S) = \{\text{第 1 空 (仅需要填写其中的终结符号)}\}$

$First(A) = \{\text{第 2 空 (仅需要填写其中的终结符号)}\}$

$First(B) = \{\text{第 3 空 (仅需要填写其中的终结符号)}\}$

3)  $Select(A \rightarrow S) = \{\text{第 4 空 (仅需要填写其中的终结符号)}\}$

$Select(A \rightarrow db) = \{\text{第 5 空 (仅需要填写其中的终结符号)}\}$

上述两个 select() 交集是  $\emptyset$  吗? (第 6 空 (此处仅需填写是/否))

4) 若任意非终结符 A 的递归子程序用 ParseA() 表示, 任意终结符 a 的语法分析语句是 MatchToken(a), 请补全下列递归下降子程序。

ParseA()

```
{
    if (lookahead == (第 7 空))
    {
        (第 8 空)
    }
    else if (lookahead == d)
    {
        (第 9 空)
        (第 10 空)
    }
    else
        MatchToken(b)
```

```

    {printf( "syntax is error!" )
      exit(0) }
}

```

正确答案:

- (1) a, b; b, a
- (2) a, b, d ; d, a, b
- (3) a, b; b, a
- (4) a, b; b, a
- (5) d
- (6) 是
- (7) a, b; b, a
- (8) ParseS()
- (9) MatchToken(d); matchtoken(d)
- (10) MatchToken(b); matchtoken(b)

3. (填空题)

【说明】本题目的填空内容若需填写多个符号，符号间请用，隔开

3、已知文法  $G(S)$  如下:

(1)  $S \rightarrow SaA \mid bB$

(2)  $A \rightarrow aB \mid c$

(3)  $B \rightarrow Bb \mid d$

不归·左部出现的右部在最右边

问: 1) 该文法不是 LL(1), 原因是出现了 (第 1 空)

2) 请将 B 的产生式进行修改, 引入非终结符  $B'$ , 修改后  $B \rightarrow$  (第 2 空)

$B' \rightarrow \epsilon \mid$  (第 3 空)

3)  $\text{Follow}(S') = \{ \text{第 4 空 (仅需要填写其中的终结符号)} \}$

$\text{Follow}(B') = \{ \text{第 5 空 (仅需要填写其中的终结符号)} \}$

4) 补全下列预测分析表 (下列空中选择不同产生式的序号填写: 1( $\rightarrow aB$ ) 2( $\rightarrow c$ ) 3( $\rightarrow dB'$ )

4( $\rightarrow \epsilon$ ) 5( $\rightarrow bB'$ ) 6( $\rightarrow Bb$ ) 7( $\rightarrow d$ ))

	a	b	c	d	#
S		$\rightarrow bBS'$			
S'	$\rightarrow aAS'$				$\rightarrow \epsilon$
A	第 6 空 $\rightarrow aB$		$\rightarrow c$		
B				第 7 空 $\rightarrow dB'$	
B'	第 8 空 $\rightarrow \epsilon$	第 9 空 $\rightarrow bB'$			第 10 空 $\rightarrow d$

正确答案:

(1) 左递归; 直接左递归

(2)  $dB'$

(3)  $bB'$

(4) #

(5) a, #

(6) 1

(7) 3

(8) 4

(9) 5

#### (10) 4

##### 4. (填空题)

【说明】本题目的填空内容需填写多个符号，符号间请用，隔开  
已知文法  $G(S)$  如下：

$$(1) A \rightarrow aABe \mid a$$

$$(2) B \rightarrow Bb \mid d$$

问：1) 该文法不是 LL(1)，原因是出现了（第 1 空（此处要写全呀！））

2) 请将 A 的产生式进行修改，引入非终结符  $A'$ ，修改后  $A \rightarrow aA'$ ， $A' \rightarrow$ （第 2 空） $\mid \epsilon$

请将 B 的产生式进行修改，引入非终结符  $B'$ ，修改后  $B \rightarrow$ （第 3 空）

$B' \rightarrow \epsilon \mid$ （第 4 空）

3) 补全下列预测分析表（下列空中选择不同产生式的序号填写：

1 ( $\rightarrow \epsilon$ )      2 ( $\rightarrow ABe$ )      3 ( $\rightarrow bB'$ )      4 ( $\rightarrow dB'$ )      5 ( $\rightarrow d$ )      6 ( $\rightarrow b$ )

	a	b	d	e	#
A	$\rightarrow aA'$				
A'	第 5 空 $\rightarrow ABe$ 2		$\rightarrow \epsilon$		第 6 空 $\rightarrow \epsilon$ 1
B			$\rightarrow dB'$		
B'		第 7 空 $\rightarrow bB'$ 3		第 8 空 $\rightarrow \epsilon$ 1	

4) 该文法是 LL(1) 文法吗？（第 9 空 填写 是/否）

正确答案：

(1) 左递归, 左公因子; 左公因子, 左递归

(2)  $ABe$

(3)  $dB'$

(4)  $bB'$

(5) 2

(6) 1

(7) 3

(8) 1

(9) 是

## 第 5 章 LR 分析\_2023 版 作业

### 一. 单选题 (共 2 题, 1)

1. (单选题) 关于 LR 分析描述正确的是 ( )

- A. LR 分析是一种非常重要的自顶向下分析方法
- B. LR 中的 R 是指归约采用最右推导的逆过程——最左归约
- C. LR 分析方法包括：LR 驱动程序、LR 分析表、两个分析栈，其中最重要的工作是编写 LR 驱动程序
- D. 当符号栈中是可归前缀时，才能表明 LR 分析过程是正确的，其他情况都表明分析过程已经出错

正确答案: B: LR 中的 R 是指归约采用最右推导的逆过程——最左归约;

答案解析:

正确选项是 B

选项 A 错误 LR 分析是一种自底向上分析;

选项 C 错误 LR 分析方法最重要是构造 LR 分析表

选项 D 错误 符号栈中只有出现的是活前缀，而不一定要出现可归前缀 才表明分析过程是正确的。



2. (单选题) 下列选项 ( ) 是  $S \rightarrow aAcBe$  活前缀的完整描述

- A.  $a, A, c, B$
- B.  $a, aA, aAc, aAcB$
- C.  $\epsilon, a, aA, aAc, aAcB$
- D.  $\epsilon, a, aA, aAc, aAcB, aAcBe$

正确答案: D:  $\epsilon, a, aA, aAc, aAcB, aAcBe$ ;

答案解析:

正确选项 D 活前缀是可归前缀的头, 因此活前缀包括: 空串、自身, 及其他前缀

## 二. 填空题 (共 1 题, 9)

3. (填空题, 9)

已知扩展文法  $G(S)$  的产生式如下:

(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)  $B \rightarrow d$

完成如下填空题。【说明: 题目中的空, 只填写按照从小到大顺序排列的项目的编号, 不加任何标点符号】

1. 项目集合  $I =$

{ 1.  $S' \rightarrow \cdot E$     2.  $S' \rightarrow E \cdot$     3.  $E \rightarrow \cdot aA$     4.  $E \rightarrow a \cdot A$     5.  $E \rightarrow aA \cdot$     6.  $A \rightarrow \cdot cA$     7.  $A \rightarrow c \cdot A$   
8.  $A \rightarrow cA \cdot$     9.  $A \rightarrow \cdot d$     10.  $A \rightarrow d \cdot$     11.  $E \rightarrow \cdot bB$     12.  $E \rightarrow b \cdot B$     13.  $E \rightarrow bB \cdot$     14.  $B \rightarrow \cdot cB$     15.  $B \rightarrow c \cdot B$   
16.  $B \rightarrow cB \cdot$     17.  $B \rightarrow \cdot d$     18.  $B \rightarrow d \cdot$  }, 其中由产生式  $E \rightarrow bB$  对应的的项目有 (第 1 空)、(第 2 空)、(第 3 空); 由产生式  $A \rightarrow cA$  对应的的项目有 (第 4 空)、(第 5 空)、(第 6 空)。

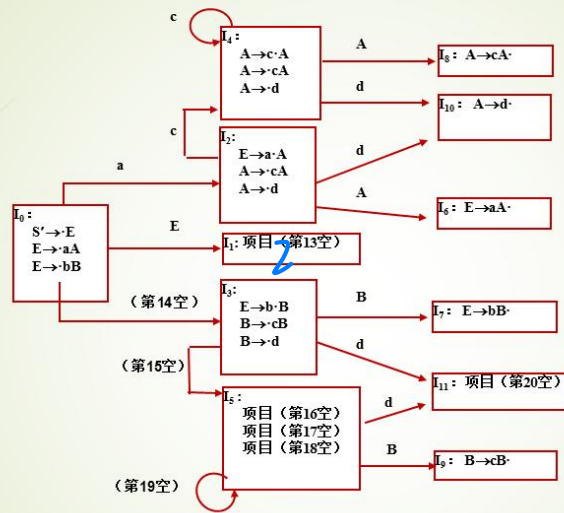
2. 项目集  $I_0$  的核是  $S' \rightarrow \cdot E$  拓展完成后, 项目集  $I_0$  的全部是项目 1、项目 (第 7 空)、项目 (第 8 空);

3. 项目集  $I_1$  的核是  $B \rightarrow \cdot cB$ , 拓展完成后, 项目集  $I_1$  的全部是项目 15、项目 (第 9 空)、项目 (第 10 空);

4. 项目有移进和归约两种动作, 其中项目 17 是 (第 11 空) 项目, 项目 18 是 (第 12 空) 项目; 【说明: 第 11 和 12 空, 仅填写“移进”/“归约”二字】

5. 如下图所示的项目集规范族的构造图, 补充填写完整 (相应的空中仅填写项目的编号或符号, 注意符号的大小写)





项目集的DFA图

6、如下表所示的 LR 分析表(部分)，补充填写完整，（相应的空中仅填写项目的编号或符号，注意符号的大小写，数字不区分下标）

LR分析表

	ACTION					GOTO		
	a	b	c	d	#	E	A	B
0	第21空	第22空				第23空		
1					acc			
2			$S_4$	$S_{10}$			6	
3								
4			$S_4$	$S_{10}$			8	
5								
6	第24空	.	.	.	第25空			
7								
8	$r_3$	$r_3$	$r_3$	$r_3$	$r_3$			
9								
10								
11								

正确答案:

(1) 11

(2) 12

(3) 13

(4) 6

(5) 7

(6) 8

(7) 3

(8) 11

(9) 14

(10) 17

(11) 移进

(12) 归约

(13) 2

(14) b

(15) c

(16) 15

(17) 14

(18) 17

(19) c

(20) 18

(21) S2

(22) S3

(23) 1

(24) r1

(25) r1

答案解析:

参见教材 P133 图 6.8, P136 表 6.3

## 第 6/7 章 语义计算&中间代码生成\_2023 课后作业

### 一. 判断题 (共 10 题, 9)

1. (判断题) 语法制导的语义计算是指在语义分析的同时, 同时进行语法分析和检查。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

答案解析: 正确描述是: 语法分析同时, 顺便进行语义计算

2. (判断题) 在原来文法  $G(S)$  的基础上, 为其文法符号关联具有特定意义的属性, 并为产生式关联语义计算或条件谓词, 就构成属性文法。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

答案解析: 参见教材 P161

3. (判断题) 某属性文法中, 产生式  $A \rightarrow Aa$  关联的语义计算规则可以是  $\{A.n \rightarrow A.n + 1\}$ , 其中  $.n$  是  $A$  的某个属性。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

答案解析: 当  $A$  出现在不同位置时, 需要用下标标注, 以表明它们的属性值不同

4. (判断题) 某属性文法种, 产生式  $S \rightarrow B$  关联的语义计算包括  $\{B.f := S.f\}$ , 据此判断  $f$  综合属性。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

答案解析:  $B$  是右侧符号, 它的属性  $f$  来自左侧符号, 说明  $f$  属性是继承属性

→ 右来自左

5. (判断题) 某属性文法种, 产生式  $E \rightarrow T$  关联的语义计算包括  $\{ E.val := T.val \}$ , 据此判断. val 继承属性。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

答案解析: 左部符号的属性值来自右部符号的属性值, 该属性是综合属性。

6. (判断题) 属性文法中, 终结符号的属性可能是综合属性, 也可能是继承属性。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

答案解析: 终结符号没有继承属性

7. (判断题) 终结符号的属性值来自词法分析的结果。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

8. (判断题) 既有继承属性又有综合属性的文法是 L-属性文法。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

答案解析: 参见教材 166 页

9. (判断题) S-属性文法的语义计算是自底向上进行, 可以在 LR 分析时同时进行语义计算。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

10. (判断题) L-属性文法的语义计算是自顶向下进行的。 ( )

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

答案解析: L-属性文法中, 既有综合属性, 又有继承属性, 综合属性值计算需要自底向上。

## 二. 简答题 (共 1 题, 1)

11. (简答题)

已知属性文法  $G(N)$  如下, 其中,  $N$  是一个二进制数,  $S$  是二进制序列,  $B$  是一位二进制数,  $N.val$  表示该二进制数对应的十进制值。

$N \rightarrow S_1 S_2 \{ N.val = S_1.val + 2^{-S_2.len} * S_2.val \}$

$S \rightarrow S_1 B \{ S.val = 2 * S_1.val + B.val ; S.len = S_1.len + 1 \}$

$S \rightarrow B \{ S.val = B.val ; S.len = 1 \}$

$B \rightarrow 1 \{ B.val = 1 \}$

$B \rightarrow 0 \{ B.val = 0 \}$

问: 1)  $G(N)$  属性文法中, .val 属性是什么类型的属性? .len 属性是什么类型的属性?

2) 画出该文法识别符号串 11.101 的语法树

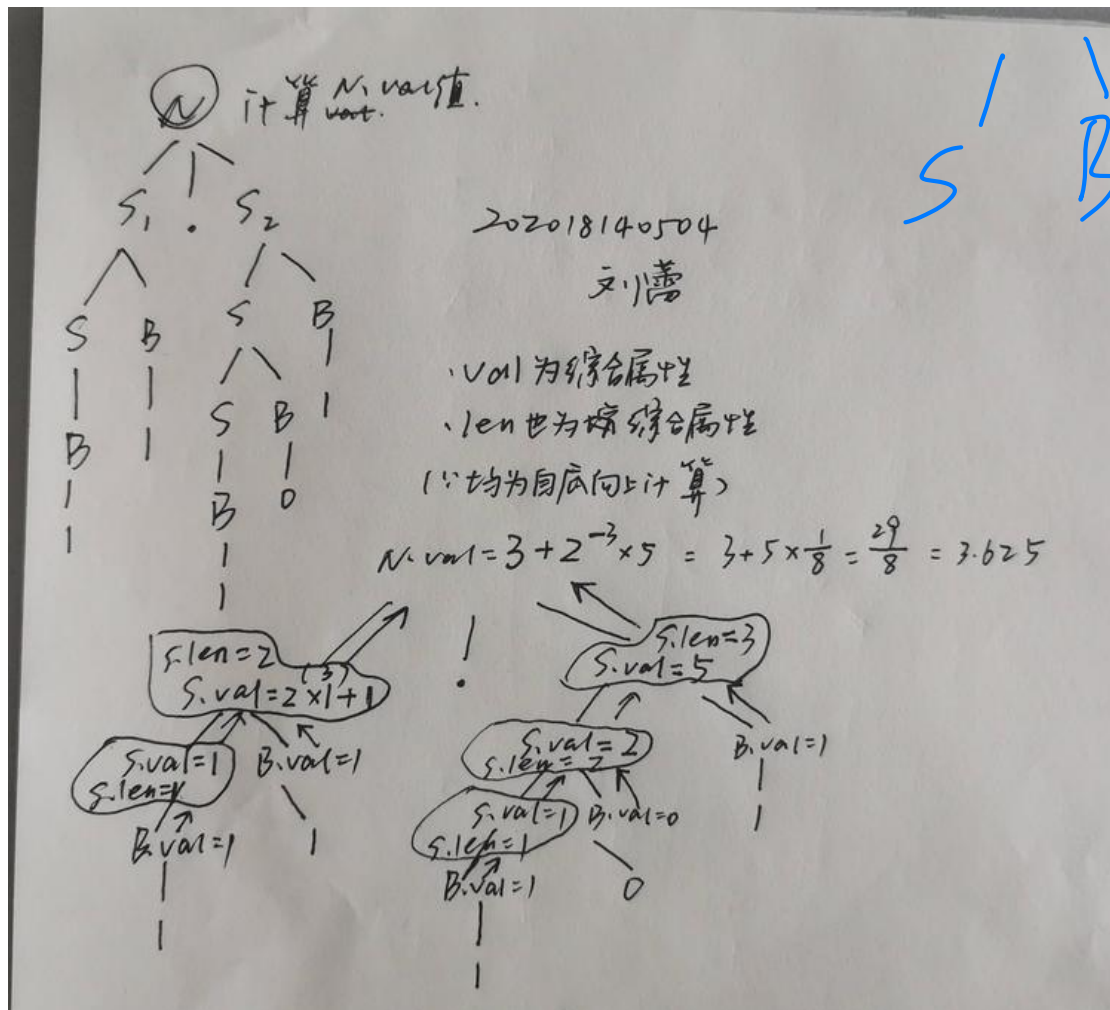
3) 在语法树上, 计算出 符号串 11.101 的 val 值, 也就是计算  $N.val$  属性, 以 11.101 为例。

【说明: 本题内容写在白纸上, 白纸上注明学号+姓名, 并拍照上传】

## 正确答案:

解:

- 1) .val 属性 和 .len 属性都是综合属性。
- 2) 识别符号串 11.101 的语法树如下:
- 3) 计算属性值如下: 【摘自 示范作业】



## 第 8+9 章 符号表+运行时存储组织 2023 版 课后作业

### 一. 单选题 (共 6 题, 3)

1. (单选题) 关于过程/程序块嵌套时, 活动记录的相关描述正确的是 ( )

- A. 过程/函数的返回值是由被调用过程/函数产生的运算结果, 要存放在被调用过程/函数的活动记录中
- B. 过程/函数的返回值传递时, 通常值传递不可靠, 要用地址传递方式
- C. 过程/程序块的活动记录中, 增加一个存储单元, 记录作用域层数信息, 按照内层变量可以访问外层变量的规则进行访问
- D. 过程/程序块的活动记录中, 可以增加一个区域, 专门存放静态链和动态链信息, 通过动态链进行访问

**正确答案:** D:过程/程序块的活动记录中, 可以增加一个区域, 专门存放静态链和动态链信息, 通过动态链进行访问;

**答案解析:** 正确选项 B

选项 A 的错误 是调用/被调用的关联仅记录作用域层数远远不够, 同一层的过程/函数也可以互相调用;

选项 C 的错误 是例如, 过程 p 调用过程 q, 当过程 q 的活动记录存在的时候, 返回值存放在被调用过程 q 的活动记录中, 当过程 q 执行完, 要撤销时, 返回值存放在调用过程 p 的活动记录中。因此, 返回值可以存放在被调用过程的活动记录, 也可以存放在调用过程的活动记录;

选项 D 的错误 是值传递、地址传递，各自有各自的适用场合

2. (单选题) 关于过程/函数的活动记录描述错误的是 ( )

- A. 过程/函数的活动记录中变量的信息，有的是变量的值，有的是变量指代的偏移地址
- B. 为最大限度提高存储空间的利用率，一个过程/函数在栈区仅保留一份活动记录
- C. 过程/函数的活动记录在过程/函数被调用时创建，运行中访问并/或修改，调用结束撤销
- D. 过程/函数的活动记录存放着控制类信息、实际参数值、过程/函数声明的变量、临时变量等

**正确答案: B:为最大限度提高存储空间的利用率，一个过程/函数在栈区仅保留一份活动记录;**

**答案解析:** 正确选项 D 选项 D 的错误是 过程/函数递归调用时，每调用一次就建立一个活动记录，例如：递归调用 10 次，同一个过程/函数建立 10 个活动记录。

选项 C 正确 例如， $b := c$  变量 b 存放的就是变量 c 的地址信息。这样能确保变量 c 的值重新赋值后，b 的值自动更新。

3. (单选题) 运行目标程序时，在存储组织中为某些量动态分配存储空间的含义正确是 ( )

- A. 在编译阶段为源程序的某些量进行分配存储空间，运行时只能访问不能修改
- B. 在编译阶段为源程序的某些量进行分配存储空间，运行时再进行动态调整
- C. 在运行时为源程序的某些量分配存储空间
- D. 源程序中某些量动态分配存储空间时，可以采取栈式存放，也可以堆式存放。但是二选一，一旦确定后，所有同类型变量都采用统一的存放模式

**正确答案: C:在运行时为源程序的某些量分配存储空间;**

**答案解析:** 正确选项 C

选项 A 和 B 的错误是 需要动态分配存储空间的变量，一般是程序运行时 需要用户输入值的变量，程序编译的时候无法确定这些变量的存储空间;

选项 D 的错误 是 不是所有同类型变量都必须采用统一的存放模式，程序员可以编程自行确定哪些动态变量采用堆式存放，若不指定就选择源程序默认的动态存放方式

4. (单选题) 关于数据对象的存储分配的描述正确的是 ( )

- A. 无论何种编程语言，若要使用堆式存储模式，就必须编写编写函数显式分配和释放存储空间
- B. C 语言中，所有的函数以栈式分配模式存储
- C. 数据对象中，常量存放在静态数据区，变量存放在动态数据区
- D. 编译完成就能确定变量的个数和数据大小的存放在静态数据区，只有运行时才能确定数据对象数量和大小存放在动态数据区

**正确答案: D:编译完成就能确定变量的个数和数据大小的存放在静态数据区，只有运行时才能确定数据对象数量和大小存放在动态数据区;**

**答案解析:** 正确选项 B

选项 A 错误 是 全局变量、静态数组变量等放在静态数据区;

选项 C 错误 是函数默认以栈式存放，但可以调用函数以堆式存放;

选项 D 错误 是某些编程语言的堆区释放是机器自己操作，不需要编程实现

5. (单选题) 以下说法错误的是 ( )

- A. 程序运行时，存储空间需要为机器的操作系统和体系结构等代码预留一部分存储空间
- B. 目标程序代码通常存放在静态代码区，过程/函数存放在动态数据区
- C. 目标程序在目标机中运行时，都置身在一个连续的物理地址空间
- D. 在静态数据区，数据对象并不是一个字节一个字节连续存放，存放时需要“留白”处理，目的是为了“边界对齐”

**正确答案: C:目标程序在目标机中运行时，都置身在一个连续的物理地址空间;**

**答案解析:**



正确选项 A 目标程序的物理存储空间不是一块连续区域。某一个目标程序，代码放在代码区、数据对象放在数据区，数据区分为静态数据区和动态数据区，逻辑上是连续的，实际在内存中是不连续的。即使在数据区，静态数据区和动态数据区也不是连续区域

6. (单选题) 过程/函数直接的调用过程，可以在活动记录存放静态链和动态链信息，下列描述正确的是 ( )

- A. 静态链指明某个过程/函数返回时指向的活动记录的栈顶地址；动态链指明某个过程/函数的直接外层的活动记录的栈顶地址。

- B.

静态链指明某个过程/函数返回时指向的活动记录的基地址；动态链指明某个过程/函数的直接外层的活动记录的基地址。

- C. 静态链指明某个过程/函数的直接外层的活动记录的栈顶地址；动态链指明某个过程/函数返回时指向的活动记录的栈顶地址。

- D. 静态链指明某个过程/函数的直接外层的活动记录的基地址；动态链指明某个过程/函数返回时指向的活动记录的基地址。

**我的答案:** D:静态链指明某个过程/函数的直接外层的活动记录的基地址；动态链指明某个过程/函数返回时指向的活动记录的基地址。;  
**正确答案:** D:静态链指明某个过程/函数的直接外层的活动记录的基地址；动态链指明某个过程/函数返回时指向的活动记录的基地址。;

**答案解析:** 正确选项是 C

静态链是指明 过程/函数之间的作用域层次关系，“谁包含谁” / “谁嵌套谁”。动态链是指明 过程/函数之间的调用关系，同一作用域层次的过程/函数也可以彼此调用啊，这只能用动态链指明。

## 二. 填空题 (共 1 题, 3)

7. (填空题 3)

读下列 PL/O 程序[约定如下：通过缩进表示语句之间的包含关系，类似于 python 程序；procedure \* 表示定义过程，但没有执行；call \* 表示调用过程；程序段的结构 先是声明语句，然后是 begin + 缩进的语句块 + end 结束]：

var a,b; #顶格写的语句是主程序

procedure p; #定义过程 p 但是没有调用

var s;

procedure r;#定义过程 r 但是没有调用

var v;

begin

call p; #执行语句 1 调用过程 p

...

end;

begin

if a<b call r; #执行语句 2 调用过程 r

end;

procedure q; #定义过程 q 但是没有调用

var x,y;

begin

call p; #执行语句 3 调用过程 p

...

end;

```

begin #主程序部分 执行语句 4
  a := 1
  b := 2
  call q; #执行语句 5 调用过程 q
  ...
end;

```

其中，和上述程序关联的符号表包括：

符号表 1：

名字	作用域编号	其他
a	0	
b	0	
p	0	
q	0	

符号表 2：

名字	作用域编号	所属函数
s	1	p
r	1	p

符号表 3：

名字	作用域编号	所属函数
v	2	r

符号表 4：

名字	作用域编号	所属函数
x	1	q
y	1	q

问：1) 执行语句 1，处于可见的符号表的编号包括（第1空）【仅写符号表的编号，按照从小到大顺序，多个符号表的编号用逗号隔开】

2) 执行语句 2，处于可见的符号表的编号包括（第2空）【仅写符号表的编号，按照从小到大顺序，多个符号表的编号用逗号隔开】

3) 执行语句 3，处于可见的符号表的编号包括（第3空）【仅写符号表的编号，按照从小到大顺序，多个符号表的编号用逗号隔开】

4) 执行语句 4，处于可见的符号表的编号包括（第4空）【仅写符号表的编号，按照从小到大顺序，多个符号表的编号用逗号隔开】

5) 执行语句 5，处于可见的符号表的编号包括（第5空）【仅写符号表的编号，按照从小到大顺序，多个符号表的编号用逗号隔开】

**正确答案：**

(1) 1,2,3,4 ; 1,4,2,3

(2) 1,2,3,4 ; 1,4,2,3

(3) 1,2,4 ; 1,4,2

(4) 1

(5) 1,4

答案解析：

分析：



这段程序是从主程序开始执行，也就是从语句 4 开始执行。主程序执行，主程序中的全局变量都有效，也就是符号表 1 的符号都可见；此处对应的正确答案：符号表 1 可见

顺序执行到语句 5 “call q”，动态数据区要增加 q 的活动记录，过程 q 关联的符号表 4 整体可见，其中的符号 x,y 都可见；此处对应的正确答案：符号表 1、4 可见

执行过程 q 时，执行到语句 3 “call p”，动态数据区要增加 p 的活动记录，过程 p 关联的符号表 2 整体可见，其中的符号...都可见；此处对应的正确答案：符号表 1、2、4 可见

执行过程 p 时，执行到语句 2 “if ...”，因为满足 if 的条件，要 “call r”，动态数据区要增加 r 的活动记录，过程 r 关联的符号表 3 整体可见，其中的符号 v 都可见；此处对应的正确答案：符号表 1、2、3、4 可见

执行过程 r 时，执行到语句 1，“call p”，动态数据区要增加 p 的活动记录，但是过程 p 关联的符号表 2 原本就整体可见，现在依然可见；此处对应的正确答案：符号表 1、2、3、4 可见

### 三. 判断题 (共 8 题, 4)

8. (判断题) 符号的作用域需要反映在符号表中。单符号表组织是通过设置作用域号表明不同的作用域；多符号表组织需要维护一个作用域栈。

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

9. (判断题) 对符号表中的符号应该包括哪些属性，以及这些属性信息应该何时填入，不能一概而论。

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

答案解析:

例如：语义分析是一遍完成，符号的大部分属性信息会一次性填入；语义分析是多遍完成，符号的属性信息会一部分一部分填入；而且不同编译程序对符号属性的细分程度不一样，最后生成的符号表也可能不同。

10. (判断题) 符号表中符号的常见属性，最重要最关键的属性是名字，要求不同的符号的符号名尽可能不相同。

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

11. (判断题) 符号表是编译程序用到的重要数据结构之一，编译的每个阶段几乎都要用到符号表。

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

12. (判断题) 符号表中的表项内容，通常在词法分析阶段开始创建，在语义分析阶段对符号的属性信息进行新增、修改、使用。【大家姑且认为答案正确吧】

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

答案解析:

备注一下：这道题目出的不够清晰完成。下一期会更改的。

13. (判断题) 符号的作用域决定了符号的可见性。只有处于开作用域的符号才是可见的。

- A. 对
- B. 错

正确答案: 对

14. (判断题) 不同符号的作用域可以嵌套/包含，也可以相交。

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

15. (判断题) 符号表中符号的表项内容, 是在词法分析阶段填入后, 编译过程的其他阶段进行查询访问。

- A. 对
- B. 错

正确答案: 错

答案解析:

错误的原因, 标识符的符号表, 绝大部分属性信息需要在语义分析阶段填入。

## 第 10 章 代码优化与目标代码生成\_2023 课后作业

### 一. 单选题 (共 8 题, 10)

1. (单选题) 关于代码优化描述错误的是 ( )

- A. 从中间代码到目标代码要进行多次变换, 每次变换都是一次优化过程
- B. 优化的目标包括生成运行速度更快、占用存储空间更小、功耗更低的目标代码, 但往往三个目标很难同时达到最优
- C. 代码的优化和目标机有关, 因此, 针对不同目标机要进行不同的优化操作
- D. 优化的过程是不断追求最优的过程, 但往往是“没有最优, 只有更优”

正确答案: C:代码的优化和目标机有关, 因此, 针对不同目标机要进行不同的优化操作;

答案解析:

正确选项 C。原因: 代码优化是多层次的, 包括针对中间代码的优化, 也包括针对目标代码的优化。针对中间代码的优化内容, 和目标机无关; 针对目标代码的优化, 和目标机器有关。

2. (单选题) 关于基本块的描述正确的是 ( )

- A. 只有一个入口语句和一个出口语句
- B. 只有一个入口语句, 但可以有多个出口语句
- C. 只有一个出口语句, 但可以有多个入口语句
- D. 入口语句和出口语句不能是同一个, 否则无法区分到底是入口语句还是出口语句

正确答案: A:只有一个入口语句和一个出口语句;

3. (单选题) 属于基本块的优化措施是 ( )

- A. 删除冗余或无用代码、代码外提
- B. 代数化简强度削弱、多个循环合并
- C. 代码外提、删除归纳变量
- D. 删除多余赋值或运算、常量合并和传播

正确答案: D:删除多余赋值或运算、常量合并和传播;

答案解析:

正确选项 D 只要选项中提到代码外提、循环, 就不是基本块的优化措施

4. (单选题) 关于程序流图的描述错误的是 ( )

- A. 流图是编译器内部维护的一个抽象数据结构
- B. 流图的每一个节点是一个基本块
- C. 流图反映了程序执行过程的控制流程
- D. 无法通过流图进行基本块优化

正确答案: D:无法通过流图进行基本块优化;

答案解析:

正确选项 D 可以通过流图进行优化, 流图中无法到达的基本块可以直接删除; 选项 A 是正确的 只要是编译器用到的结构图都属于编译器内部维护的一个抽象数据结构.

5. (单选题) 关于循环的描述正确是 ( )

- A. 循环优化是针对循环体中语句的优化, 包括与循环有关的和与循环无关的优化
- B. 代码外提是将循环体中所有循环的不变量移到循环体前面
- C. 归纳变量删除是将循环体出现的归纳变量直接删除
- D. 对大多数应用程序而言, 绝大多数运行时间都在循环部分, 所以代码优化主要是针对循环体的优化

**正确答案: A:循环优化是针对循环体中语句的优化, 包括与循环有关的和与循环无关的优化 ;**

**答案解析:**

正确选项是 A 循环技术可以分为两大类, 其中 常量传播与合并、删除多余赋值语句.... 是可以用于不同范围的优化方法 (P278 页 第三段正文), 当然也可以用于循环结构中; 还有一类优化技术只能用于循环结构, 就是 循环不变量的代码外提 和 归纳变量的删除。前一类技术是和循环无关, 后一类技术是和循环有关。

选项 B 错误的原因: 如果循环结构中包含分支结构, 某个分支结构的循环不变量是 不能代码外提的。

选项 C 错误的原因: 归纳变量是循环变量的线性组合, 不能直接删除, 而是将循环变量和归纳变量 最好合成一个变量, 然后删除多余的

选项 D 错误的原因: 代码优化是多层次、多维度的优化, 而不能说 主要是针对循环体的优化。

6. (单选题) 将中间代码指令  $r := 3 + 2$  改写成  $r := 5$  使用的优化技术是 ( )

- A. 常量的合并与传播
- B. 删除无用的赋值
- C. 代数化简 强度削弱
- D. 控制流优化

**正确答案: A:常量的合并与传播;**

7. (单选题) 将中间代码程序中的语句  $a := r + 3$   $t2 := a$  中的语句  $t2 := a$  删除, 并将程序中 所有的  $t2$  都用  $a$  替换。采用的代码优化技术是 ( )

- A. 常量合并与传播
- B. 删除无用的赋值
- C. 复写传播 删除无用的赋值
- D. 代数化简 强度削弱

**正确答案: C:复写传播 删除无用的赋值;**

8. (单选题) 对目标代码生成描述正确的是 ( )

- A. 编译最后阶段生成的目标代码是机器语言指令
- B. 目标代码生成需要解决的问题包括指令选择、寄存器分配和指令调度
- C. 目标代码生成后无需再进行优化
- D. 目标代码生成仅和目标机器的硬件有关, 与目标机器的操作系统无关

**正确答案: B:目标代码生成需要解决的问题包括指令选择、寄存器分配和指令调度;**