课程编号：COM07017

**北京理工大学2016—2017学年第二学期**

**计算机科学与技术类《编译原理与设计》试卷 (2017.06)**

班级 学号 姓名 成绩

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 十 | 总分 |
| 成绩 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**\*\* 注意：各题均必须答在试卷上，书写不下可以写在试卷背面。**

**一．判断题 （15分）**

在下面答题表中填上“√”或“×”。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **题号** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **答案** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 符号串的前缀一定是此符号串的子串。
2. 设正规式***r***对应的正规集合中有***m***个元素、正规式***s***对应的正规集合中有***n***个元  
    素，则正规式***rs***对应的正规集合中有***m*×*n***个元素。
3. NFA的确定化是为了减少有限状态机的状态数。
4. DFA识别的语言一定是一个正规集。
5. 一个LR(1)的项目集可以对多个句型的活前缀有效。
6. 变量***P***在点***d***是活跃的是指***P***在点***d***被引用。
7. 程序控制流图是无环路有向图。
8. 若文法规则存在***P***→***P'a***，则***FIRST(P') = FIRST(P)***。
9. C语言的符号表是在可执行程序运行过程中动态维护的。
10. 实施循环不变代码外提之前需要进行活跃变量分析。

**二、单项选择题 (在下面答题表中填上答案) （20分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 答案 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 编译过程处理的遍数多的优点不包括（ ）

A）编译程序逻辑结构清晰 B）减少对主存容量的要求；

C）优化准备充分 D）便于移植

2. 有***G(S)={{S, T, F, X}, {a, b}, S, {S*→*XSX | T T*→*aFb | bFa F*→*XFX | X | ε   
 X*→*a | b}}***，则下列符号串中不是该文法的句子的是（ ）

A）babb B）aaaab C）aba D）bbbaa

3. 不是文法的表示方法的是（ ）

A）BNF B）语法树 C）EBNF D）语法图

4. 根据N. Chomsky分类法，则下列说法错误的是（ ）

A）正则语言可以用上下文无关文法表示；

B）短语文法语言可由图灵机识别；

C）线性有界自动机识别的语言可以用上下文无关文法表示；

D）下推自动机识别的语言可以用上下文无关文法表示。

5. 下列文法中，（ ）是算符优先文法。

A）

B）

C）

D）

6. 设有文法***G(E)=({E}, {i}, {E*→*E+E | E\*E | (E) | i})***该文法是（ ）。

① 算符文法 ② 上下文无关文法 ③ 3型文法 ④ 二义性文法

A）①② B）①②④ C）②④ D）①③④ E）①②③④

7. 设***B1*→*B2***是一条回边，则下列描述正确的是（ ）

A）

B）存在一个循环，入口结点为

C）循环中包含和，循环里一定含有环路

D）循环中包含和，由有通路到达且通路上不经过的结点构成

8. 设有产生式：，且。则在自上而下语法分析中，对A不带回  
 溯的条件是\_\_\_\_\_。

A）

B）与

与

C）

D）或

9. 如下C/C++语言语句：

① void \* p = malloc(100);

② Queue\* q = new Queue(); //Queue为表示队列的类

③ int a[100]; //a为全局变量

④ int a = foo(); //foo为一函数

其中涉及到动态分配内存的是：

A）①② B）①②③ C）①②④ D）①②③④

10. 语义分析阶段的静态检查不包括：

A） 类型检查 B）控制流检查 C）唯一性检查 D）句子合法性检查

**三．填空题 （23分）**

1. 一个编译程序涉及三种语言：源语言、\_\_\_\_\_\_\_\_和目标语言。其中前端处理与\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_语言有关的部分，后端处理与\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_语言有关。 （3分）

2. 给出PL/0编译程序的T型图表示 （2分）

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

3. 有如下图所示的DFA，按单词的最长匹配，则分析符号串aabaabaabbababbaaba时，识别出的单词有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。 （2分）

*a*

*b*

*a*

*a*

*b*

*b*

*b*

*b*

*a*

4. 扫描器采用对半互补的缓冲技术的主要原因为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。 （2分）

5. 设识别字母表*Σ={a,b}*语言S的DFA如下所示，则识别S的补集的DFA为 （2分）

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*a*

*b*

*a*

6. 设有文法G[S]： （4分）

根据上述文法填写如下LL(1)分析表的内容：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *a* | *b* | *c* | *#* |
| *A* |  |  |  |  |

7. 设有如下文法G(S是G的开始符号)： （4分）

且有句型：***B;c;c;***

①该句型的全部直接短语是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②如果将该句型归约到文法的开始符号*S*，按照归约的先后次序，请写出依次规范  
 归约的句柄\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

8. ***-((a+b)\*c/d)***的逆波兰式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。 （2分）

9. 与控制流方向一致的数据流分析有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。 （2分）

**四. 解答题 （8分）**

设字母表***Σ={a,b,c}***，字母表上定义的语言*S*中的句子为：字母*a*和*c*对称出现，即若符号串的长度为*n*，第*i*个字符为*a*，则第*n*-*i*+1个字符为*c*，反之，若第*i*个字符为*c*，则第*n*-*i*+1个字符为*a*。例如*b*，*abc*，*cbbacbba*属于*S*，而*ab*，*cc*不属于*S*。

1. 给出语言*S*的文法描述；
2. 给出句子*cbbacbba*的语法分析树。

**五. 解答题 （8分）**

用子集法将下面的**NFA**确定化和最小化（要求给出确定化和最小化过程）。

*b*

*ε*

*a,b*

*ε*

*b*

*a*

*ε*

*a,b*

*ε*

**六. 解答题 (10分）**

设有下列文法G[S]：

（1）设文法G[S]的LR(1)项目为：

求。

（2）假设加法“+”为左结合，试构造该文法的SLR(1)分析表；

（3）给出句子a+++a++的SLR(1)分析过程。

**七． 解答题 （9分）**

假设 ***int a[100]***表示一个行向量，***int b[100]***表示一个列向量：

（1）请给出行向量***a***乘以列向量***b***的C语言程序片段；

（2）将该C语言程序片段翻译为等价的四元式中间表示；

（3）请结合四元式序列说明可以实施哪些优化（至少两种）。

**解答：**

（1）C语言代码片段：

（2）四元式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标号 | 四元式 | 标号 | 四元式 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

（3）优化措施：

**八． 解答题 （7分）**

逆向分析是安全领域对可执行程序进行分析的常用技术手段之一，如下为一段MIPS汇编程序及其对应指令说明：

la $t0, array #加载数组起始地址到t0

addi $t3, $zero, 0 #计数器$t3 = 0

out:

add $t1, 0, $t0 #$t1=0+$t0

slti $s0, $t3, 10 #比较$t3是否小于10

beqz $s0, print #不小于则跳转到print

addi $t4, $t3, -1 #$t4 = $t3 - 1

in:

slti $s0, $t4, 0 #比较$t4 是否小于0

bnez $s0, exitIn #小于则跳转到exitIn

sll $t5, $t4, 2 #$t5 = $t4 \* 4

add $t5, $t1, $t5 #$t5 = 数组起始地址 + $t4 \* 4

lw $t6, 0($t5) #加载数组元素到$t6

lw $t7, 4($t5) #加载数组元素到$t7

slt $s0, $t6, $t7 #比较$t6是否小于$t7

bnez $s0, swap #小于则跳转到swap

j exitIn #跳转到exitIn

swap:

sw $t6, 4($t5) #写入数组元素

sw $t7, 0($t5) #写入数组元素

addi $t4, $t4, -1 #$t4 = $t4 - 1

j in #跳转到in

exitIn:

addi $t3, $t3, 1 #$t3 = $t3 + 1

j out #跳转到out

print:

（1）请绘制该程序的程序控制流图；

（2）该程序中是否存在循环，包括哪些基本块？

（3）请说明该程序的功能。