

中国科学院大学

试题专用纸

课程编号: B0911015Y

课程名称: 编译原理

任课教师: 冯晓兵

注意事项:

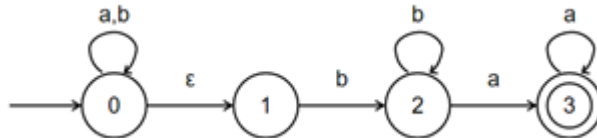
1. 考试时间为 120 分钟, 考试方式 课堂开 卷;
2. 可以查看 ppt (电子版或纸版均可), 可以翻阅教科书、笔记等资料, 但是不能上网进行搜索
3. 交卷时, 请将答题内容拍照上传至 SEP 课程网站-作业模块-期末考试。如遇系统或设备问题, 可将文件发送至备用邮箱: compiler2022_ucas@163.com。

第一题, 简答题, 共 20 分

- 1) 请简述编译器的工作流程, 它在每个阶段的输入和输出分别是什么?
- 2) 对于 LR(0)、SLR(1)和 LALR(1)三种分析方法, 其自动机状态数目是一样多的, 它们的分析能力相同吗? 为什么?
- 3) 常见的存储分配和管理方法有哪些? 如何对栈中变长数组进行寻址?

第二题, 问答题, 共 15 分

针对如下 NFA:



- 1) 给出一个正则表达式, 要求其定义的语言被该 NFA 识别;
- 2) 应用子集构造法将 NFA 转换为 DFA, 给出 NFA 状态集及 DFA 转换表。

注: 转换表格式如下

NFA 状态集	DFA 状态	输入符号	
		a	b
...

第三题, 问答题, 共 20 分

针对下述文法 G[T]:

$$\begin{aligned}
 T &\rightarrow = L E \\
 L &\rightarrow \text{id } S \\
 S &\rightarrow S [\text{num}] | \epsilon \\
 E &\rightarrow + L L
 \end{aligned}$$

其中 T, L, E, S 为非终结符。

- 1) 拓广该文法, 给出每个非终结符的 FIRST 集合和 FOLLOW 集合;
- 2) 构造规范的 LR(0)项目集规范族和自动机;
- 3) 构造 SLR(1)分析表; 该文法是 SLR(1)的吗?为什么?

第四题，问答题，共 20 分

下述文法 $G[\text{Graph}]$ 定义了一种语言（类 DOT 格式，一种无向图描述语言）：

```

Graph  $\rightarrow$  { stmt_list }
stmt_list  $\rightarrow$  stmt ; stmt_list |  $\epsilon$ 
stmt  $\rightarrow$  node_stmt | edge_stmt
node_stmt  $\rightarrow$  id [ attr ]
edge_stmt  $\rightarrow$  (id, id) [ attr ]
attr  $\rightarrow$  weight = value
    
```

例如：

输入	描述的无向图
<pre> { a [weight = 100]; b [weight = 101]; c [weight = 102]; d [weight = 103]; (a, b) [weight = 3]; (a, c) [weight = 9]; (a, d) [weight = 9]; (b, c) [weight = 7]; } </pre>	

请给出一个语法制导的翻译方案，要求：

- 1) node 先声明后使用；
- 2) node 和 edge 无重复声明；
- 3) 计算并打印所有节点的加权重（一个节点所有边的权重之和）。例如，在上述例子中，每个节点的加权重分别为：a ($3+9+9=21$)、b ($3+7=10$)、c ($7+9=8$)、d (9)。

第五题，问答题，共 25 分

考虑下面的三地址码程序：

```

B1: if j >= n goto Exit
B2: a = x + j
    b = z + s
    c = x - j
    d = z + s
    e = b * d
    y = y + e
    j = j + 1
    i = 0
    s = 0
B3: if i >= n goto B1
B4: t = a[i]
    s = s + t
    i = i + 1
    goto B3
Exit:
    
```

- 1) 画出程序对应的控制流图（可省略基本块内的指令），并标出其中的循环；
- 2) 计算各基本块出口处的活跃变量，给出各基本块 def, use, in, out 的计算结果；
- 3) 构造 a, b, e, i, s, t 之间的寄存器冲突图；
- 4) 哪些基本块内代码优化技术可以对基本块 B2 进行优化？给出每一步优化后 B2 的三地址码。