

编译技术

Compiler Techniques



胡春明
hucm@buaa.edu.cn

2023.9-2023.12

知识点回顾

习题

编译答疑知识点 - 2023

第1题：请基于你对下面知识点的掌握程度，选择在答疑和课程串讲中，希望通过习题或讲解重点练习和补充说明的知识点（请在下面选项中勾选，勾选表示建议优先安排，不勾选表示不用安排答疑或练习）。[多选题]

选项	小计	比例	
知识点3-2：从RE构造DFA，确定化/极小化	33	70.21%	习题1
知识点6-2：运行时存储结构与运行栈状态	28	59.57%	习题2
知识点10-4：临时寄存器池分配机制	25	53.19%	
知识点8-2：属性翻译文法，两类属性传递过程	24	51.06%	习题4, 5
知识点9-5：数据流、def-use链、网与冲突图	24	51.06%	习题3
知识点12-4：SLR(1)分析表构造与分析	23	48.94%	
知识点8-1：翻译文法、语法制导翻译	22	46.81%	
知识点12-2：LR分析原理及有效项目集	21	44.68%	习题6, 7
知识点10-3：全局寄存器分配及其算法	21	44.68%	
知识点9-4：数据流：reaching-def分析	21	44.68%	习题8
知识点9-2：DAG法消除局部公共子表达式	17	36.17%	
知识点12-3：LR(0)分析表构造及分析	16	34.04%	

知识点9-3: 数据流: def-use, 活跃变量分析	16	<div><div></div></div>	34.04%
知识点10-2: 运行时地址空间分析与运行栈	15	<div><div></div></div>	31.91%
知识点6-1: 静态存储分配, 计算偏移登记符号表	14	<div><div></div></div>	29.79%
知识点3-3: 由DFA构造正则表达式/正则文法	14	<div><div></div></div>	29.79%
知识点3-1: 正则表达式等价的构造证明	13	<div><div></div></div>	27.66%
知识点12-1: 规范句型、活前缀概念	12	<div><div></div></div>	25.53%
知识点10-1: 四类指令集结构及区别	12	<div><div></div></div>	25.53%
知识点4-4: LL(1)分析表构造与分析过程	10	<div><div></div></div>	21.28%
知识点11-2: 给定文法的FIRSTVT集合构造	8	<div><div></div></div>	17.02%
知识点11-3: 给定文法的LASTVT集合构造	8	<div><div></div></div>	17.02%
知识点7-2: 控制语句的逆波兰中间表达	8	<div><div></div></div>	17.02%
知识点11-1: 算符优先分析表构造、素短语概念	7	<div><div></div></div>	14.89%
知识点2-2: 给定语言特征构造文法	7	<div><div></div></div>	14.89%
知识点4-1: 自顶向下分析文法改写、递归下降	6	<div><div></div></div>	12.77%
知识点5-1: 栈式符号表构造	5	<div><div></div></div>	10.64%
知识点7-3: 逆波兰表达与语法树	5	<div><div></div></div>	10.64%
知识点2-1: 文法体系、句型、短语、句柄概念	5	<div><div></div></div>	10.64%

知识点2-1: 文法体系、句型、短语、句柄概念	5	<div><div></div></div>	10.64%
知识点7-1: 四元式中间代码表达	5	<div><div></div></div>	10.64%
知识点4-3: FOLLOW集的含义与构造	4	<div><div></div></div>	8.51%
知识点2-3: 给定句型构造语法树和推导序列	4	<div><div></div></div>	8.51%
知识点9-1: 基本块划分与控制流图构建	4	<div><div></div></div>	8.51%
知识点4-2: FIRST集概念与构造	4	<div><div></div></div>	8.51%
知识点1-1: 编译基本概念、阶段	4	<div><div></div></div>	8.51%

习题1： 已知正则表达式① $((a|b)^*|aa)^*b$ 和正则表达式② $(a|b)^*b$

(1) 分别构造对应的NFA。

(2) 试用有穷自动机的等价性，证明正则表达式①和②等价。

习题2：有如下程序段，①请绘制编译到13行时的符号表内容；②绘制程序第一次运行到第10行时，程序运行栈上各个活动记录的状态和内容。

```

1  program
2  var  player1, player2, player3: integer;
3  function beating (player : integer):integer;
4      function waiting (person : integer):integer;
5          begin
6              waiting := person + 10 ;
7          end;
8      function watching (person : integer):integer;
9          begin
10         watching := person * 10 ;
11     end;
12 begin
13     beating := waiting(player) + watching (watching(player2)) ;
14 end;
15 begin
16     player1 := 1 ;
17     player2 := 2 ;
18     player3 := beating(player1);
19 end
    
```

习题3：对如下中间代码序列：

- (1) 划分基本块，给出程序流图。
- (2) 消除局部公共子表达式，生成优化后的中间代码。
- (3) 如果只有两个全局寄存器可用，试用图着色法产生一个分配。
- (4) 如果只有两个临时寄存器可用，选择一个基本块讨论临时寄存器的分配。

```
(1) i = 0
(2) t5 = i + 1
(3) t1 = n * i
(4) t2 = t1 + i
(5) t3 = n * i
(6) t4 = t2 + t3
(7) i = t4 + t5
(8) if i <= 1000 goto (2)
(9) t5 = n / 2
(10) t6 = n + t5
(11) n = n / 2
(12) t7 = n + t5
(13) i = t6 + t7
(14) return i
```

习题4：文法G的产生式如下：

$$S \rightarrow (L) \mid a$$

$$L \rightarrow L, S \mid S$$

- (1) 在上述文法中添加动作符号，它输出配对括号的个数。如 $((a), a)$ ，输出2。
- (2) 写出一个翻译文法，打印每个a的嵌套深度。如 $((a), a)$ ，输出2, 1。

习题5：文法G[E]的产生式如下：

$$E \rightarrow 0E0|1E1|1$$

(1) 句型10E01的短语有_____，其中简单短语为_____，句柄为_____。

(2) 如改写为翻译文法G[E]：E ::= 0E0@a|1E1@b|1后，当其输入序列为10101，其活动序列为_____，翻译输出的字符串为_____。

习题6：设文法G[S]：

$$\begin{aligned} S &\rightarrow E \\ E &\rightarrow Aa|bB \\ A &\rightarrow cA|d \\ B &\rightarrow cB|d \end{aligned}$$

- (1) 构造其LR(0)分析表。
- (2) 利用其判断符号串 `acccd` 是否为文法G[S]的合法句子。

习题7: $G[S]: S \rightarrow \text{if } S \text{ else } S \mid \text{if } S \mid S; S \mid a$

(1) 请使用LR分析思想，为G[S]构造LR(0)分析表，分析是否有冲突

(2) 如果终结符的优先级和结合性如下，请给出无冲突SLR(1)分析表？

① else 与最近的 if 结合； ② “;” 优先级大于if，大于else，服从左结合

习题8：给定下列基本块的三地址代码,请用DAG图对上述基本块进行优化:

$t1 := 3 * A$

$t2 := 2 * C$

$t3 := t1 + t2$

$t4 := t3 + 5$

$t5 := 2 * C$

$t6 := 3 * A$

$t7 := t6 + t5$

$t8 := t7 - 1$

$t9 := t4 - t8$

习题9： 设文法G[S]为

$$S \rightarrow bTc|a$$

$$T \rightarrow R$$

$$R \rightarrow R/S|S$$

- (1) 文法G属于乔姆斯基体系中的哪一型文法？
- (2) 符号串 bR/bTc/bSc/ac 是不是该文法的一个句型？
- (3) 若是句型，写出所有短语、简单短语及句柄。

习题10：对下面的文法：

$$G[S]: S \rightarrow SaA|bB$$

$$A \rightarrow aB|c$$

$$B \rightarrow Bb|d$$

- (1) 消除该文法的左递归。
- (2) 判断该文法是否为 LL(1) 文法。
- (3) 如果是，请构造其预测分析表。
- (4) 写出输入串bdac的预测分析过程。

习题10：对设某语言的FOR语句形式如下：

$$S \rightarrow \text{for } i := \langle \text{Expr1} \rangle \text{ to } \langle \text{Expr2} \rangle \text{ do } \langle \text{Stmt} \rangle$$

该语句的语义解释为：

```

1          i := <Expr1>
2          LIMIT := <Expr2>
3  loop: if i <= LIMIT then
4          Begin
5              <Stmt>
6              i := i + 1
7              goto :loop
8          End
    
```

请为文法加入动作符号，给出产生中间语言的翻译文法，产生教材p143的P-code抽象机可运行的指令。需要说明每个动作符号的含义。

P-Code相关指令：UJP（无条件跳转）、FJP（假跳转）、LDA（从地址加载到栈顶）、LDC（加载立即数）、GRT（大于）、GEQ（大于等于）、ADI（整数加）

谢谢!