

Quiz 4 (23计科3班)

- 请对布尔表达式：
 - $a < b \text{ and } c < \text{not } d \text{ or } e < f \text{ and } g < h$ 进行(1)直接计算
 - $a < b \text{ and } c < d \text{ or } e < f \text{ or } g < h$ 进行(2)短路计算 (含拉链与回填)
- 从**第100条四元式**开始生成。
- 其翻译方案分别见下页。
- 提示：须严格按照运算符的**优先级**进行翻译，建议先画出语法树。

a<b and c<not d or e<f and g<h

(1) 直接计算

- (1) $E \rightarrow E^1 \text{ or } E^2$ { E.place := newtemp ; emit (or , E¹.place , E².place , E.place) }
- (2) $E \rightarrow E^1 \text{ and } E^2$ { E.place := newtemp ; emit (and , E¹.place , E².place , E.place) }
- (3) $E \rightarrow \text{not } E^1$ { E.place := newtemp ; emit (not , E¹.place , — , E.place) }
- (4) $E \rightarrow (E^1)$ { E.place := E¹.place }
- (5) $E \rightarrow \text{id}_1 \text{ rop id}_2$ { E.place := newtemp ; emit (jrop , id₁.place , id₂.place , nextstat+3) ;
emit (:= , 0 , - , E.place) ; emit (jump , — , — , nextstat+2) ; emit (:= , 1 , - , E.place) }
- (6) $E \rightarrow \text{true}$ { E.place := newtemp ; emit (:= , 1 , - , E.place) }
- (7) $E \rightarrow \text{false}$ { E.place := newtemp ; emit (:= , 0 , - , E.place) }

a<b and c<d or e<f or g<h

(2) 短路计算
(含回填)

- (1) $E \rightarrow E^1 \text{ or } E^2$ { E.codebegin := E¹.codebegin ; backpatch (E¹.false , E².codebegin) ;
E.true := merge (E¹.true , E².true) ; E.false := E².false }
- (2) $E \rightarrow E^1 \text{ and } E^2$ { E.codebegin := E¹.codebegin ; backpatch (E¹.true , E².codebegin) ;
E.true := E².true ; E.false := merge (E¹.false , E².false) }
- (3) $E \rightarrow \text{not } E^1$ { E.codebegin := E¹.codebegin ; E.true := E¹.false ; E.false := E¹.true }
- (4) $E \rightarrow (E^1)$ { E.codebegin := E¹.codebegin ; E.true := E¹.true ; E.false := E¹.false }
- (5) $E \rightarrow \text{id}_1 \text{ rop id}_2$ { E.codebegin := nextstat ; E.true := nextstat ; E.false := nextstat+1 ;
emit (jrop , id₁.place , id₂.place , 0) ; emit (jump , — , — , 0) }
- (6) $E \rightarrow \text{true}$ { E.codebegin := nextstat ; E.true := nextstat ; E.false := 0 ; emit (jump , — , — , 0) }
- (7) $E \rightarrow \text{false}$ { E.codebegin := nextstat ; E.false := nextstat ; E.true := 0 ; emit (jump , — , — , 0) }

参考答案

(1) 对 $a < b \text{ and } c < \text{not } d \text{ or } e < f \text{ and } g < h$ 进行直接计算

• 运算的顺序如下：

① $a < b$

② $\text{not } d$

③ $c < (\text{not } d)$

④ $a < b \text{ and } c < \text{not } d$

⑤ $e < f$

⑥ $g < h$

⑦ $e < f \text{ and } g < h$

⑧ $a < b \text{ and } c < \text{not } d \text{ or } e < f \text{ and } g < h$

注意：运算顺序非常重要，需严格按顺序翻译四元式，可画出对应的语法树来辅助确定顺序。每次归约句柄，对应的是语法树中最左边的两层子树。

参考答案

• 翻译成四元式如下：

- ① $a < b$
100. $j<, a, b, 103$
101. $:=, 0, -, t1$
102. $\text{jump}, -, -, 104$
103. $:=, 1, -, t1$
- ② $\text{not } d$
104. $\text{not}, d, -, t2$
- ③ $c < (\text{not } d)$
105. $j<, c, t2, 108$
106. $:=, 0, -, t3$
107. $\text{jump}, -, -, 109$
108. $:=, 1, -, t3$
- ④ $a < b \text{ and } c < \text{not } d$
109. $\text{and}, t1, t3, t4$

- ⑤ $e < f$
110. $j<, e, f, 113$
111. $:=, 0, -, t5$
112. $\text{jump}, -, -, 114$
113. $:=, 1, -, t5$
- ⑥ $g < h$
114. $j<, g, h, 117$
115. $:=, 0, -, t6$
116. $\text{jump}, -, -, 118$
117. $:=, 1, -, t6$
- ⑦ $e < f \text{ and } g < h$
118. $\text{and}, t5, t6, t7$
- ⑧ $a < b \text{ and } c < \text{not } d \text{ or } e < f \text{ and } g < h$
119. $\text{or}, t4, t7, t8$

参考答案

(2) 对 $a < b$ and $c < d$ or $e < f$ or $g < h$ 进行短路计算（含拉链与回填）

• 运算的顺序如下：

① $a < b$

② $c < d$

③ $a < b$ and $c < d$

④ $e < f$

⑤ $a < b$ and $c < d$ or $e < f$

⑥ $g < h$

⑦ $a < b$ and $c < d$ or $e < f$ or $g < h$

参考答案

• 翻译成四元式如下:

① $a < b$ 100. $j<, a, b, 0$

101. $\text{jump}, -, -, 0$

② $c < d$ 102. $j<, c, d, 0$

103. $\text{jump}, -, -, 0$

③ $a < b$ and $c < d$

100. $j<, a, b, 102$

103. $\text{jump}, -, -, 101$

④ $e < f$ 104. $j<, e, f, 0$

105. $\text{jump}, -, -, 0$

⑤ $a < b$ and $c < d$ or $e < f$

103. $\text{jump}, -, -, 104$

101. $\text{jump}, -, -, 104$

104. $j<, e, f, 102$

⑥ $g < h$ 106. $j<, g, h, 0$

107. $\text{jump}, -, -, 0$

⑦ $a < b$ and $c < d$ or $e < f$ or $g < h$

105. $\text{jump}, -, -, 106$

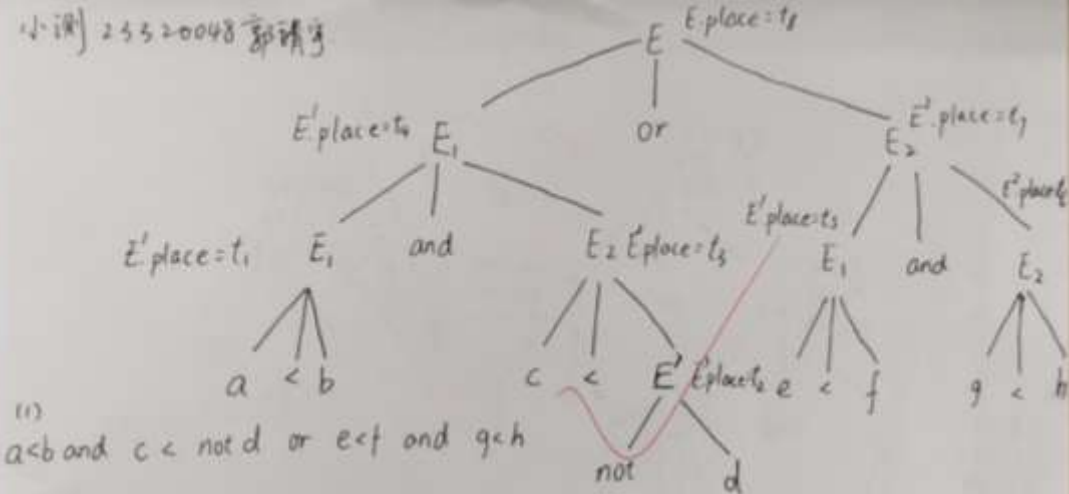
106. $j<, g, h, 104$

未知跳转位置, 请勿想当然跳转至108等, 未必

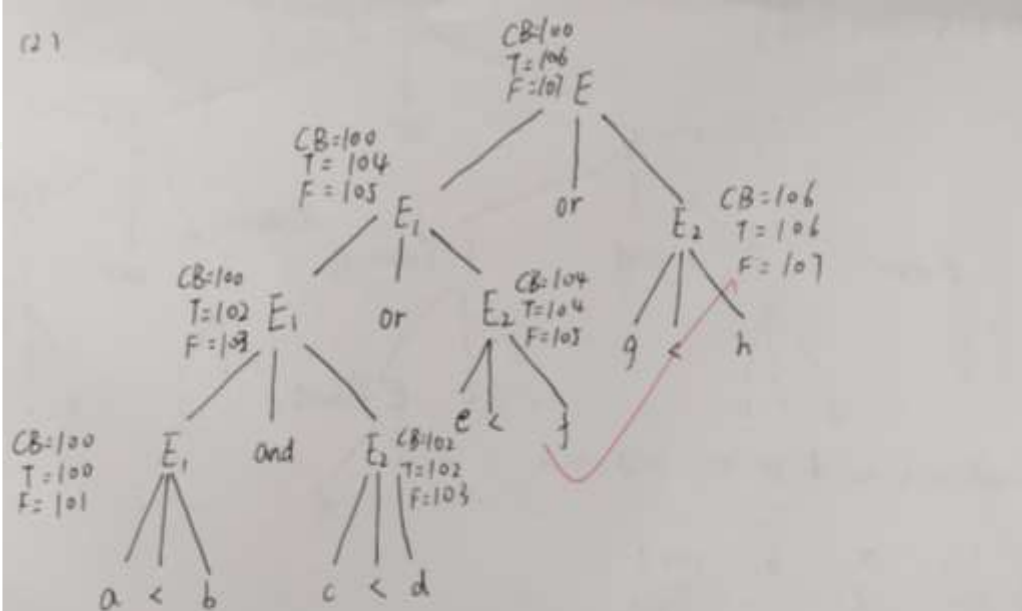
注意此处101四元式也要相应修改

蓝色四元式为最终结果, $E.\text{true}=106$, $E.\text{false}=107$

参考答案



100: (j<, a, b, 103)
 101: (:=, 0, t1)
 102: (jump, , 104)
 103: (:=, 1, t1)
 104: (not, d, t2)
 105: (j<, c, t3, 108)
 106: (:=, 0, t3)
 107: (jump, , 109)
 108: (:=, 1, t3)
 109: (and, t1, t3, t4)
 110: (j<, e, f, 113)
 111: (:=, 0, t5)
 112: (jump, , 114)
 113: (:=, 1, t5)
 114: (j<, g, h, t6)
 115: (:=, 0, t6)
 116: (jump, , 118)
 117: (:=, 1, t6)
 118: (and, t5, t6, t7)
 119: (or, t4, t7, t8)



100: (j<, a, b, 102)
 101: (jump, , 104)
 102: (j<, c, d, 0) =>
 103: (jump, , 104)
 104: (j<, e, f, 102)
 105: (jump, , 106)
 106: (j<, g, h, 104)
 107: (jump, , 0)

参考答案

- 存在问题及注意点：

- 必须严格**依照所给的翻译方案进行翻译**，而不是凭感觉或者想当然；
- 不管是直接计算还是短路计算，一定要**严格按照计算顺序**（切记**仅对比相邻两个符号的计算优先级**）；
- 短路计算：
 - 若未知True或false的跳转位置（本题目中位置），请勿想当然以为就一定跳转到最后一条的下一条，如108或109等（未必），而应该保持拉链；
 - 第四元中应体现回填或拉链信息，而非简单的几条四元式都填True或者False。