



习题解答HW4

刘睿博

Fall 2024

1. (教材4.12) 文法如下:

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

(a) 写一个翻译方案, 它给出每个 a 的嵌套深度。例如, 对于句子 $(a, (a, a))$, 输出的结果是 1 2 2。

- 用继承属性 **depth** 来表示嵌套深度

$$S' \rightarrow \{S.\text{depth} = 0;\} S$$

$$S \rightarrow \{L.\text{depth} = S.\text{depth} + 1;\} (L)$$

$$S \rightarrow a \{\text{print}(S.\text{depth});\}$$

$$L \rightarrow \{L_1.\text{depth} = L.\text{depth};\} L_1, \{S.\text{depth} = L.\text{depth};\} S$$

$$L \rightarrow \{S.\text{depth} = L.\text{depth};\} S$$

1. (教材4.12) 文法如下:

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

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

(b) 写一个翻译方案, 它打印出每个a 在句子中是第几个字符。例如,
当句子是 $(a, (a, (a, a), (a)))$ 时, 打印的结果是 2 5 8 10 14。

- 用继承属性 `in` 来表示该文法符号前面已经有多少个字符
- 用综合属性 `out` 来表示该文法符号推出的字符序列最后一个字符在句子里是第几个字符

$$S' \rightarrow \{S.in = 0;\} S$$

$$S \rightarrow \{L.in = S.in + 1;\} (L) \{S.out = L.out + 1;\}$$

$$S \rightarrow a \{S.out = S.in + 1; \text{print}(S.out);\}$$

$$L \rightarrow \{L_1.in = L.in;\} L_1, \{S.in = L_1.out + 1;\} S \{L.out = S.out;\}$$

$$L \rightarrow \{S.in = L.in;\} S \{L.out = S.out;\}$$



2. (教材4.15) 下面是构造语法树的一个 S 属性定义。将这里的语义规则翻译成 LR 翻译器的栈操作代码段。

$E \rightarrow E_1 + T$
 $E \rightarrow E_1 - T$
 $E \rightarrow T$
 $T \rightarrow (E)$
 $T \rightarrow \text{id}$
 $T \rightarrow \text{num}$

$E.nptr = mkNode('+', E_1.nptr, T.nptr)$
 $E.nptr = mkNode('-', E_1.nptr, T.nptr)$
 $E.nptr = T.nptr$
 $T.nptr = E.nptr$
 $T.nptr = mkLeaf(id, id.entry)$
 $T.nptr = mkLeaf(num, num.val)$

产生式	栈操作
$E \rightarrow E_1 + T$	$val[top-2]=mkNode('+',val[top-2],val[top])$
$E \rightarrow E_1 - T$	$val[top-2]=mkNode('-',val[top-2],val[top])$
$E \rightarrow T$	值不变，无动作
$T \rightarrow (E)$	$val[top-2]=val[top-1]$
$T \rightarrow id$	$val[top]=mkLeaf(id, val[top])$
$T \rightarrow num$	$val[top]=mkLeaf(num, val[top])$

像下面这样，左边写 **ntop** 的，
鉴定为抄答案，如果没有像
底部一样指明**ntop**新值或者**r**
的定义 会扣分

fake ans

$val[ntop] = mknode ('+', val[top-2], val[top])$
 $val[ntop] = mknode ('-', val[top-2], val[top])$

 $val[ntop] = val[top-1]$
 $val[ntop] = mkleaf (id, val[top])$
 $val[ntop] = mkleaf (num, val[top])$

ntop 的值为**top-r+1**，其中，**r**
等于待归约的产生式的右部
符号个数

- 考虑布尔表达式

$a > b$ or true and not $c < f$

- 参考 “*IR translation*” ppt中布尔表达式短路计算、标号回填等翻译技术，生成对应的三地址代码。

假设 $\text{nextinstr} = 200$

(200) if $a > b$ goto -

(201) goto 202

(202) goto 203

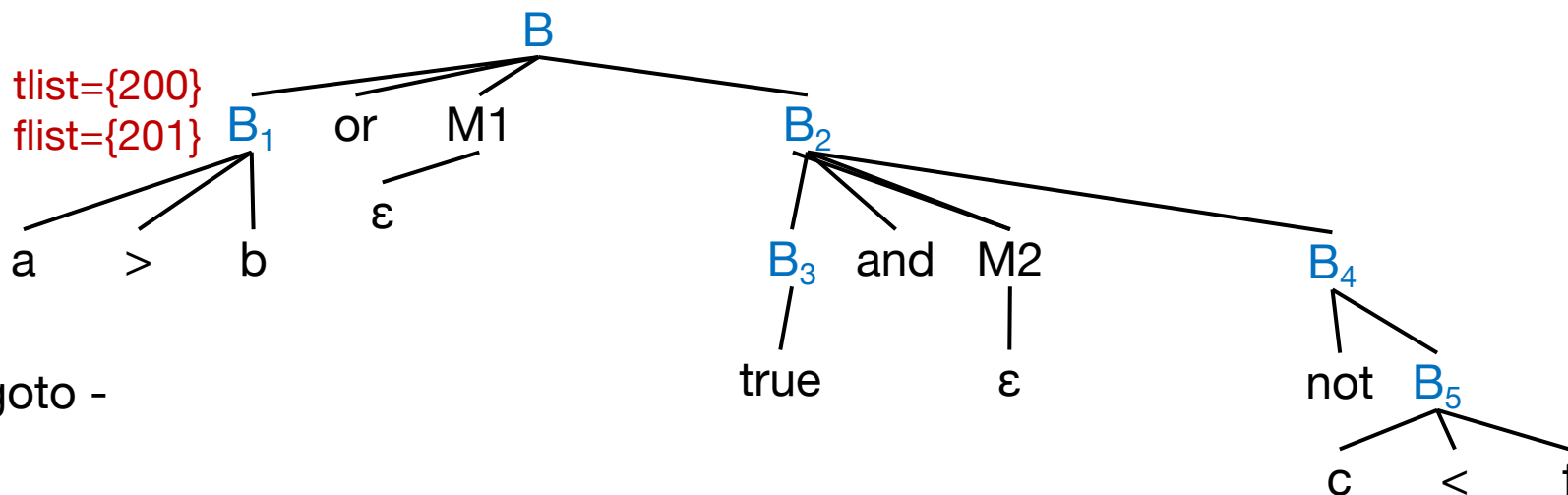
(203) if $c < f$ goto -

(204) goto -

- 考虑布尔表达式

a > b or true and not c < f

- 假设 `nextinstr = 200`，除了三地址代码外，画出LR分析方法对应的**注释分析树**（如slide 35），标注出属性和属性值。

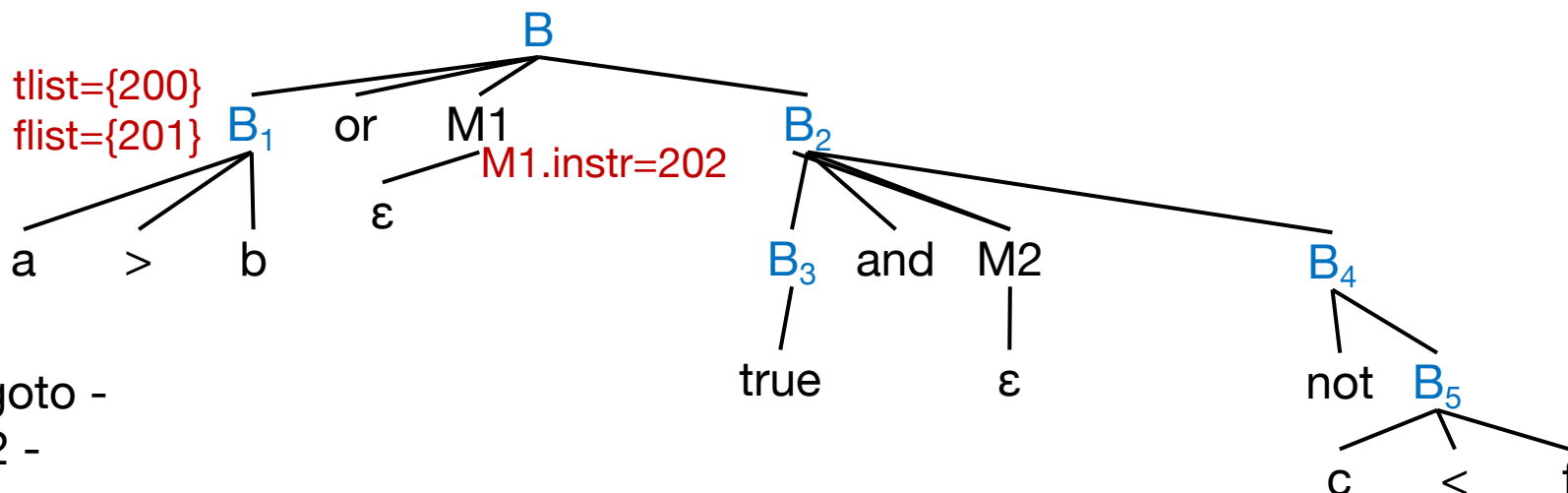


(200) if a > b goto -
(201) goto -

- 考虑布尔表达式

a > b or true and not c < f

- 假设 `nextinstr = 200`，除了三地址代码外，画出LR分析方法对应的**注释分析树**（如slide 35），标注出属性和属性值。

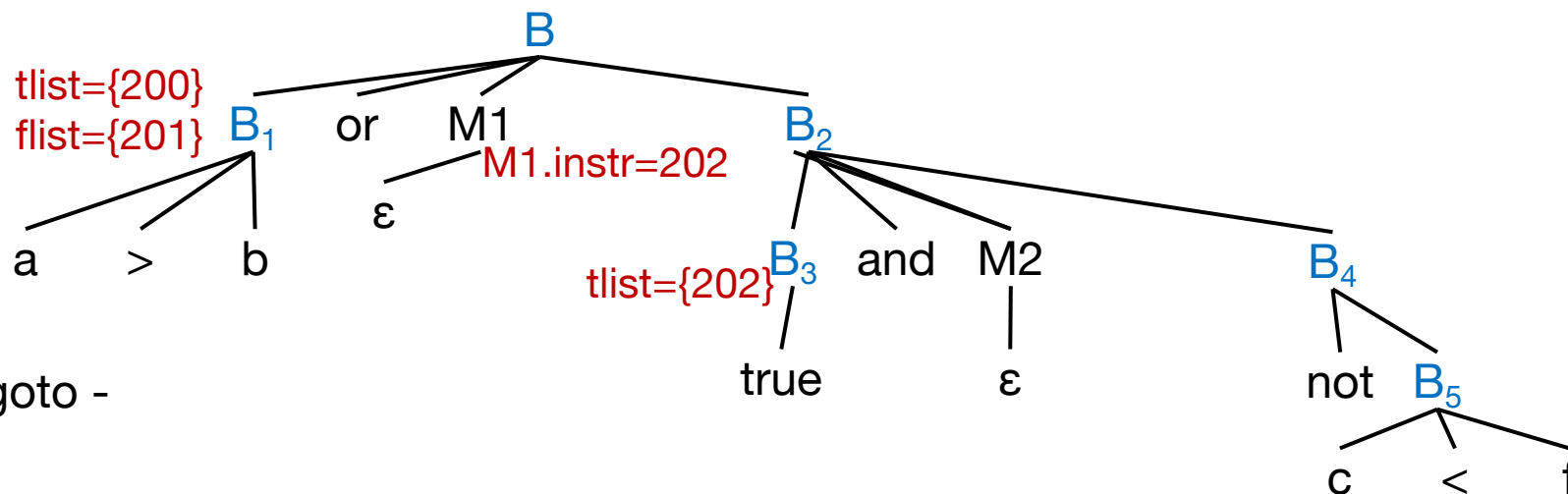


(200) if a > b goto -
(201) goto 202 -

- 考虑布尔表达式

$a > b$ or true and not $c < f$

- 假设 $\text{nextinstr} = 200$ ，除了三地址代码外，画出LR分析方法对应的注释分析树（如slide 35），标注出属性和属性值。

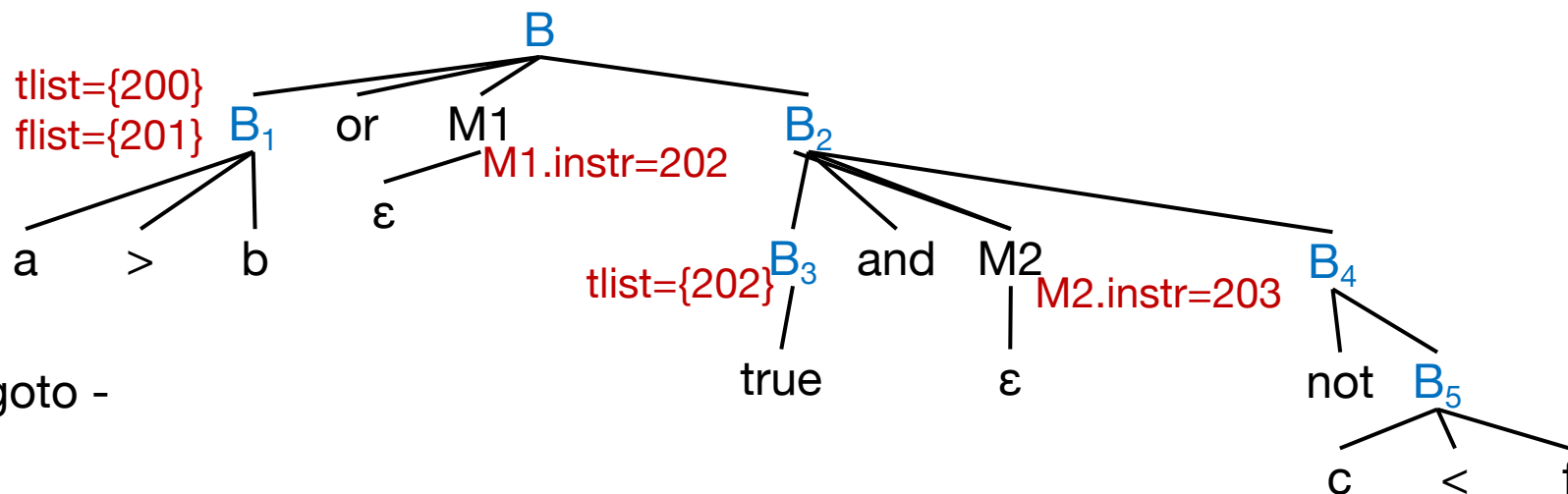


(200) if $a > b$ goto -
(201) goto -
(202) goto -

- 考虑布尔表达式

$a > b$ or true and not $c < f$

- 假设 $\text{nextinstr} = 200$ ，除了三地址代码外，画出LR分析方法对应的注释分析树（如slide 35），标注出属性和属性值。

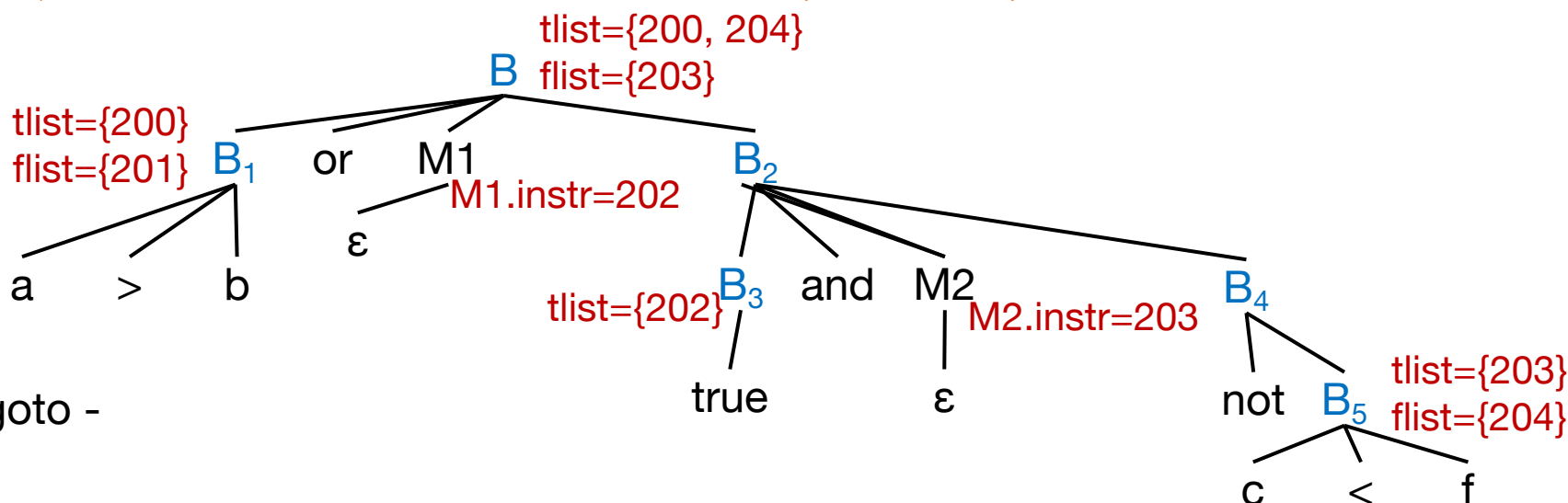


(200) if $a > b$ goto -
(201) goto -
(202) goto -

- 考虑布尔表达式

a > b or **true** and not **c < f**

- 假设 `nextinstr = 200`，除了三地址代码外，画出LR分析方法对应的**注释分析树**（如slide 35），标注出属性和属性值。

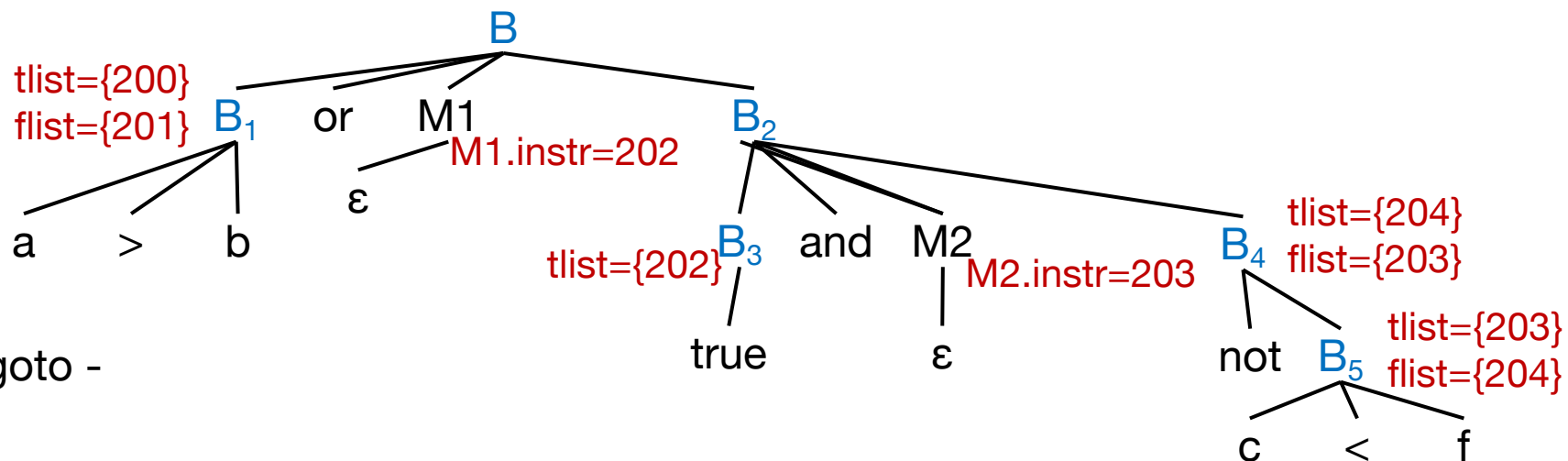


(200) if a > b goto -
(201) goto -
(202) goto -
(203) if c < f goto -
(204) goto -

- 考虑布尔表达式

$a > b$ or true and not $c < f$

- 假设 $\text{nextinstr} = 200$ ，除了三地址代码外，画出LR分析方法对应的注释分析树（如slide 35），标注出属性和属性值。

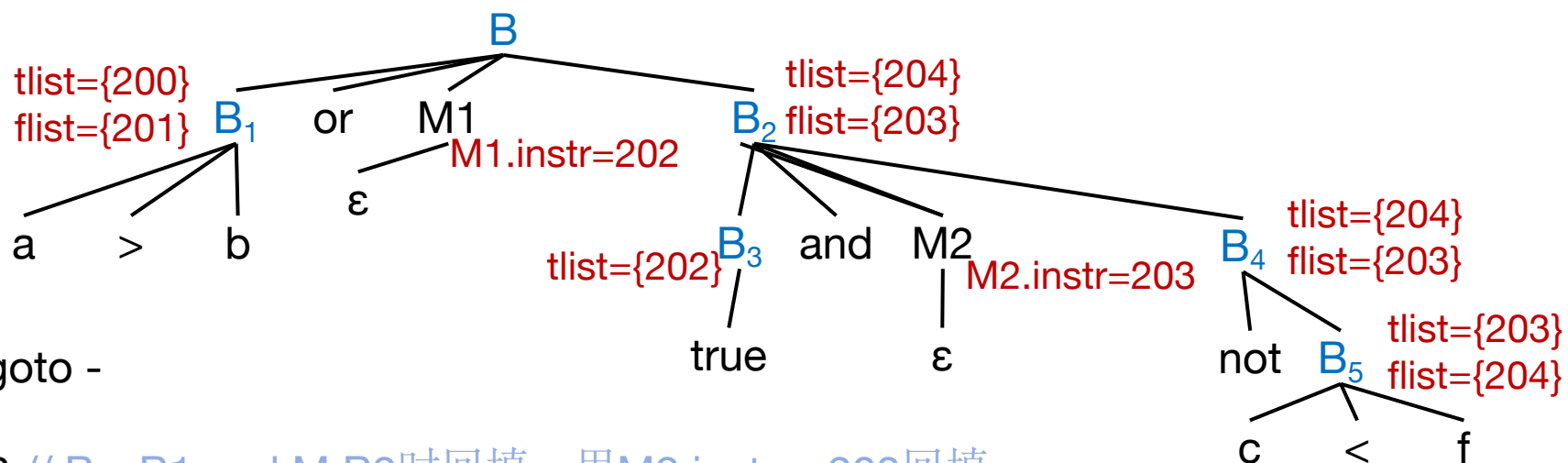


(200) if $a > b$ goto -
(201) goto -
(202) goto -
(203) if $c < f$ goto -
(204) goto -

- 考虑布尔表达式

$a > b$ or true and not $c < f$

- 假设 $\text{nextinstr} = 200$ ，除了三地址代码外，画出LR分析方法对应的注释分析树（如slide 35），标注出属性和属性值。



(200) if $a > b$ goto -

(201) goto -

(202) goto 203 // $B \rightarrow B1$ and M B2时回填，用 $M2.instr = 203$ 回填

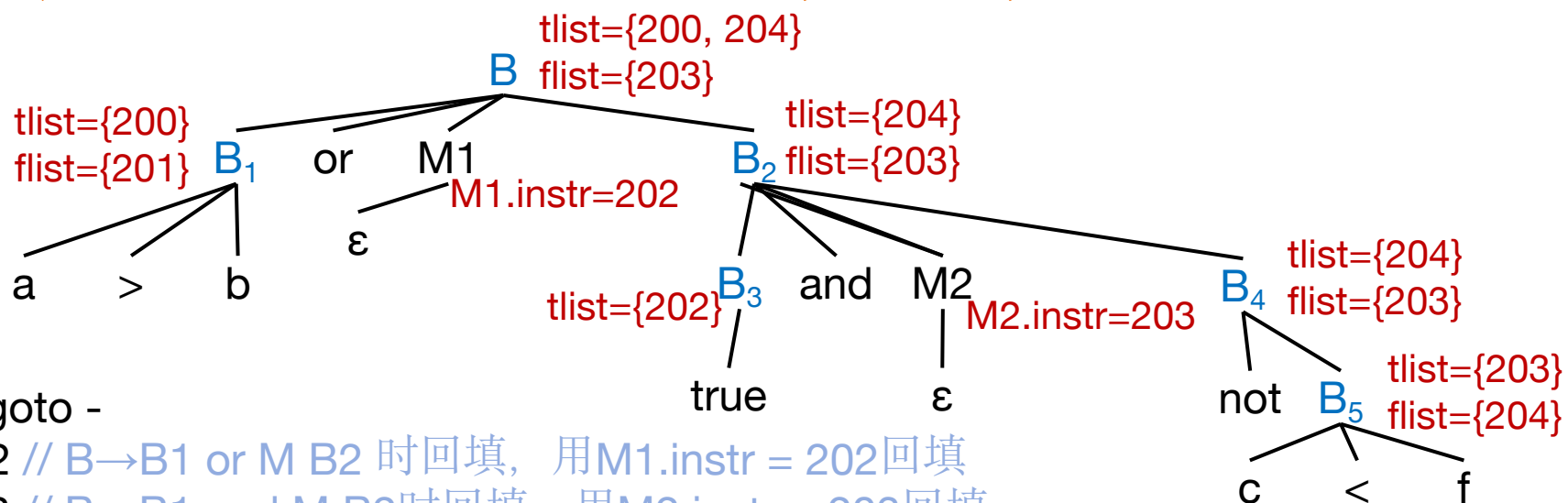
(203) if $c < f$ goto -

(204) goto -

- 考虑布尔表达式

$a > b$ or true and not $c < f$

- 假设 $\text{nextinstr} = 200$ ，除了三地址代码外，画出LR分析方法对应的注释分析树（如slide 35），标注出属性和属性值。



(200) if $a > b$ goto -

(201) goto 202 // $B \rightarrow B_1$ or $M B_2$ 时回填，用 $M1.\text{instr} = 202$ 回填

(202) goto 203 // $B \rightarrow B_1$ and $M B_2$ 时回填，用 $M2.\text{instr} = 203$ 回填

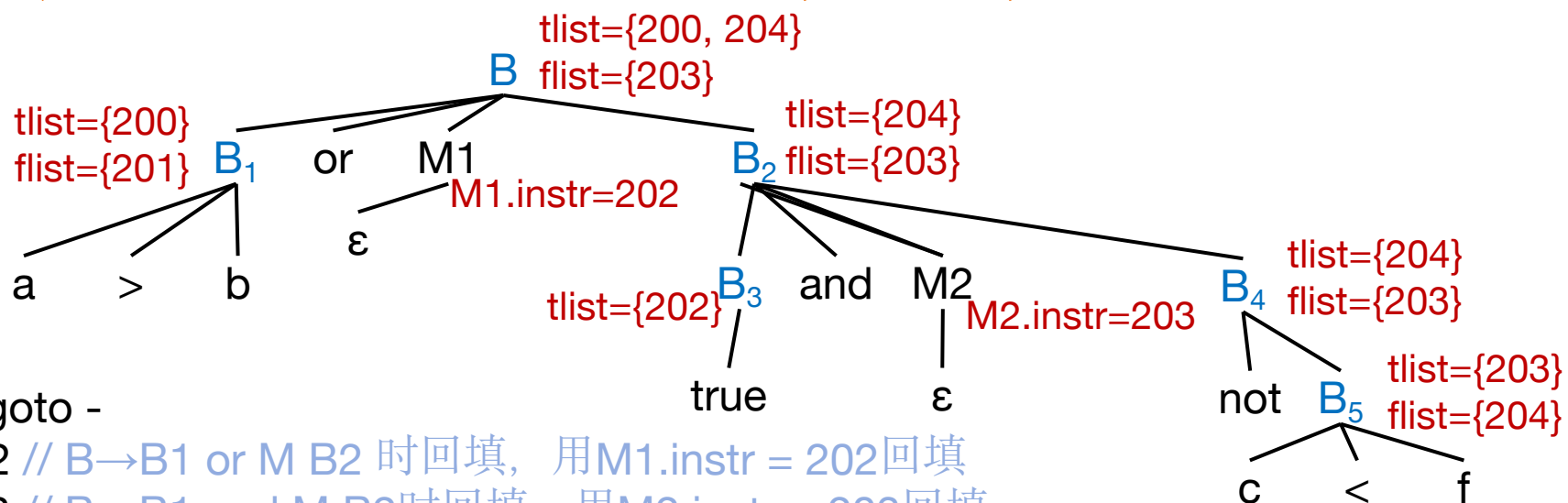
(203) if $c < f$ goto -

(204) goto -

- 考虑布尔表达式

$a > b$ or true and not $c < f$

- 假设 $\text{nextinstr} = 200$ ，除了三地址代码外，画出LR分析方法对应的**注释分析树**（如slide 35），标注出属性和属性值。



(200) if $a > b$ goto -

(201) goto 202 // $B \rightarrow B_1$ or M B_2 时回填，用 $M1.instr = 202$ 回填

(202) goto 203 // $B \rightarrow B_1$ and M B_2 时回填，用 $M2.instr = 203$ 回填

(203) if $c < f$ goto -

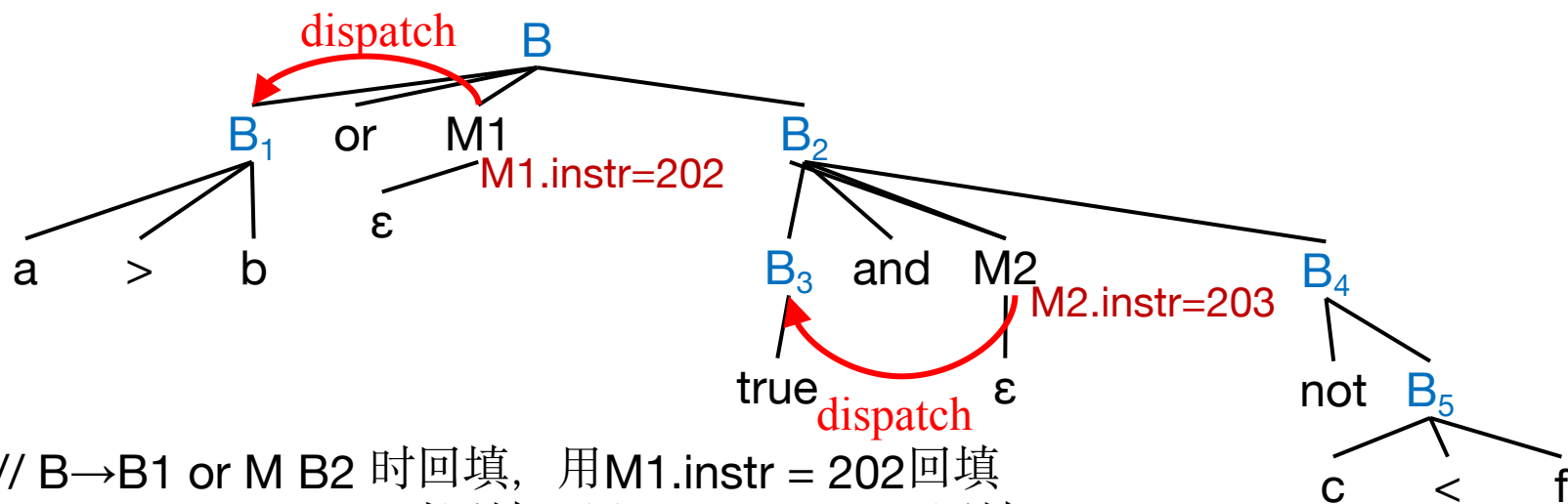
(204) goto -

- 考虑布尔表达式

$a > b$ or true and not $c < f$

- 结合LR分析方法指出回填的**具体细节**

- 在使用哪一个产生式归约时候进行的回填
- 用哪一个标号，回填了哪一个不完整的goto指令



(201) goto 202 // $B \rightarrow B_1$ or M B_2 时回填, 用 $M1.instr = 202$ 回填
(202) goto 203 // $B \rightarrow B_1$ and M B_2 时回填, 用 $M2.instr = 203$ 回填



Thanks!

刘睿博

编译原理课程组

中国科学技术大学