

输出: 谓词 p_r 的 BRE 约束集, 放置在抽象语法树 $AST(p_r)$ 的根结点处。

Begin of BRE-CSET

步骤 1 标识 $AST(p_r)$ 每个叶结点 N 的约束集 S_N 。对于代表布尔变量的叶结点, 其

$S_N = \{t, f\}$, $S_N^t = t$, $S_N^f = f$; 对于代表关系表达式的叶结点

$$S_N = \{(+\varepsilon), (=), (-\varepsilon)\}。$$

步骤 2 以自底向上的方式遍历 $AST(p_r)$ 的每个非叶结点 (内部结点)。如果结点 N 是一个 AND 结点或 OR 结点, 设 N_1 、 N_2 是其直接后继。如果结点 N 是一个 NOT 结点, 设 N_1 是其直接后继。 S_{N_1} 、 S_{N_2} 分别代表结点 N_1 、 N_2 的 BRE 约束集。对每个非叶结点 N , 计算 S_N 如下:

2.1 N 是 OR 结点:

$$S_N^f = S_{N_1}^f \otimes S_{N_2}^f;$$

$$S_N^t = (S_{N_1}^t \times \{f_2\}) \cup (\{f_1\} \times S_{N_2}^t), \text{ 其中 } f_1、f_2 \text{ 分别是 } S_{N_1}^f、S_{N_2}^f \text{ 中的任一元素。}$$

2.2 N 是 AND 结点:

$$S_N^t = S_{N_1}^t \otimes S_{N_2}^t;$$

$$S_N^f = (S_{N_1}^f \times \{t_2\}) \cup (\{t_1\} \times S_{N_2}^f), \text{ 其中 } t_1、t_2 \text{ 分别是 } S_{N_1}^t、S_{N_2}^t \text{ 中的任一元素。}$$

2.3 N 是 NOT 结点:

$$S_N^t = S_{N_1}^f;$$

$$S_N^f = S_{N_1}^t。$$

步骤 3 $AST(p_r)$ 根结点的 BRE 约束集就是谓词 p_r 的 BRE 约束集。

End of BRO-CSET

例 2.30 考虑谓词 $p_r: (a+b < c) \wedge \neg p \vee (r > s)$ 。 p_r 的抽象语法树 $AST(p_r)$ 如图 2-20 所示, 各结点已标识相应的 BRE 约束集。采用算法 BRE-CSET, 看看这些 BRE 约束集是如何计算出来的。

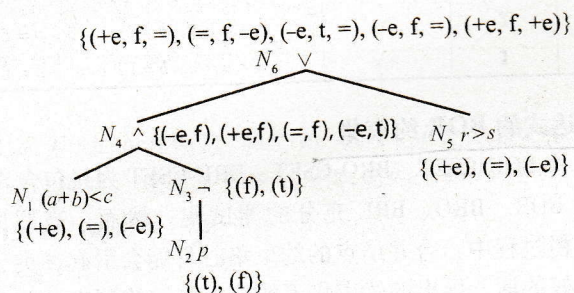


图 2-20 谓词 $(a+b < c) \wedge \neg p \vee (r > s)$ 的 BRE 约束集

首先, 根据各叶结点的类型标识其 BRE 约束集如下:

$$S_{N_1}^t = \{(-\varepsilon)\}, S_{N_1}^f = \{(+\varepsilon), (=)\}$$

$$S_{N_2}^t = \{t\}, S_{N_2}^f = \{f\}$$

$$S_{N_3}^t = \{(+\varepsilon)\}, S_{N_3}^f = \{(-\varepsilon), (=)\}$$

然后, 自底向上、广度优先地遍历 $AST(p_r)$, 从其直接后继结点的 BRE 约束集计算各非叶结点的 BRE 约束集如下:

$$S_{N_3}^t = S_{N_2}^f = \{f\}$$

$$S_{N_3}^f = S_{N_2}^t = \{t\}$$