

软件分析技术 第 2 次作业答案

作业 1: 给定由 S 的子集和交集操作构成的半格，描述如何转成并集操作构成的半格，以便应用自顶向下的过程间分析。

解:

运用补集思想，将交集操作转化为并集即可。

例如摘要 $a \rightarrow \{x, y, z\}, b \rightarrow \{w, x\}$ ，其分析结果为 $\{a, b\} \rightarrow \{x, y, z\} \cap \{w, x\} = \{x\}$ 。

可以先构造摘要的补集（若全集为 $C: \{w, x, y, z\}$ ）:

$$a \rightarrow C / \{x, y, z\} = \{w\}, \quad b \rightarrow C / \{w, x\} = \{y, z\}$$

那么分析结果的补即两者的并:

$$\{a, b\} \rightarrow \{w\} \cup \{y, z\} = \{w, y, z\}$$

最后得出分析结果 $\{a, b\} \rightarrow C / \{w, y, z\} = \{x\}$

按照上面的“取补” \rightarrow “并集” \rightarrow “取补”的步骤，即可将半格中的交集操作转换成并集操作。

作业 2: 将并集操作换成交集操作，给出 Gen/Kill 标准型在自底向上分析中三种函数合并操作的计算公式。

解:

(1)

$$\begin{aligned} & f_2 \circ f_1(x) \\ &= \text{gen}_2 \mathbf{U}((\text{gen}_1 \mathbf{U}(x - \text{kill}_1)) - \text{kill}_2) \\ &= (\text{gen}_2 \mathbf{U}(\text{gen}_1 - \text{kill}_2)) \mathbf{U}(x - (\text{kill}_1 \mathbf{U} \text{kill}_2)) \end{aligned}$$

(2)

$$\begin{aligned} & (f_1 \mid f_2)(x) \\ &= f_1(x) \mid f_2(x) \\ &= (\text{gen}_1 \mathbf{U}(x - \text{kill}_1) \mid (\text{gen}_2 \mathbf{U}(x - \text{kill}_2))) \mathbf{U}(x - ((\text{gen}_1 \mathbf{U} \overline{\text{kill}_1}) \mid (\text{gen}_2 \mathbf{U} \overline{\text{kill}_2}))) \end{aligned}$$

(3)

$$\begin{aligned} & f^2(x) \\ &= f(f(x)) \\ &= \text{gen} \mathbf{U}((\text{gen} \mathbf{U}(x - \text{kill})) - \text{kill}) \\ &= \text{gen} \mathbf{U}(x - \text{kill}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & f^3(x) \\ &= f(f^2(x)) \\ &= \text{gen} \mathbf{U}(x - \text{kill}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & f^*(x) \\ &= I \mid f^1(x) \mid f^2(x) \mid \dots \\ &= x \mid (\text{gen} \mathbf{U}(x - \text{kill})) \\ &= x - \overline{(\text{gen} \mathbf{U} \text{kill})} \end{aligned}$$