Assignment 1020

1 Problem 1

1. T
2. T
3. 否定。考虑表达式 $e = e_1 - e_2 = 2^{63} - 1$. constant_fold($e$)=$[[2^{63} - 1]] = \{(s, 2^{63} - 1) \mid s \in state\}$.

   而 $[[e]] = [[e_1 - e_2]] = \{(s, n_1 - n_2) \mid (s, n_1) \in [[e_1]], (s, n_2) \in [[e_2]], -2^{63} \leq n_1 - n_2 \leq 2^{63} - 1\}$。 由于 $[[e_1]] = [[2^{63}]] = \emptyset$, 所以$[[e]] = \emptyset$, 从而 constant_fold($e$) 与 e 不语义等价
4. 不能做编译优化，因为其改变了语义！

2 Problem 2

定义:

ϵ: 空字符串

$len(l)$: 字符串的长度

l_1, l_2: 表示将两个字符串拼接在一起

- $[[n]] = \{(s, \epsilon, n) \mid s \in \text{ state }, l \in (Z_{64})^*\}$ 如果 $-2^{63} \leq n \leq 2^{63} - 1$
- $[[n]] = \emptyset$ 如果不满足 $-2^{63} \leq n \leq 2^{63} - 1$
- $[[x]] = \{(s, \epsilon, s(x)) \mid s \in \text{ state }\}$
- $[[read\_int()]] = \{(s, l, l[0] \mid s \in \text{state}, l \in (Z_{2^{64}})^*, len(l) = 1\}$, $l[0]$ 表示 l 中的第一个数
- $[[e_1 + e_2]] = \left\{(s, (l_1, l_2), n_1 + n_2) \mid (s, l_1, n_1) \in [[e_1]], (s, l_2, n_2) \in [[e_2]], -2^{63} \leq n_1 + n_2 \leq 2^{63} - 1, l_1 \in (Z_{2^{64}})^*, l_2 \in (Z_{2^{64}})^*\right\}$
- $[[e_1 - e_2]] = \left\{(s, (l_1, l_2), n_1 - n_2) \mid (s, l_1, n_1) \in [[e_1]], (s, l_2, n_2) \in [[e_2]], -2^{63} \leq n_1 - n_2 \leq 2^{63} - 1, l_1 \in (Z_{2^{64}})^*, l_2 \in (Z_{2^{64}})^*\right\}$
- $[[e_1 * e_2]] = \left\{(s, (l_1, l_2), n_1 * n_2) \mid (s, l_1, n_1) \in [[e_1]], (s, l_2, n_2) \in [[e_2]], -2^{63} \leq n_1 * n_2 \leq 2^{63} - 1, l_1 \in (Z_{2^{64}})^*, l_2 \in (Z_{2^{64}})^*\right\}$