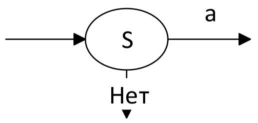
18. Представление тьюринговых программ в виде аналитических выражений (псевдокодов). Правила композиции тьюринговых программ. Примеры с доказательством частичной корректности

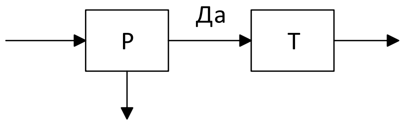
Билеты 10, 22

Обозначим за s, l, r, a – команды остановки, движения влево/вправо на 1 ячейку, печать символа a в текущую ячейку, соответственно. Программы, у которых множество выходов разбито на два непустых подмножества (подмножество да–выходов и подмножество нет–выходов) назовем бинарными распознающими программами.

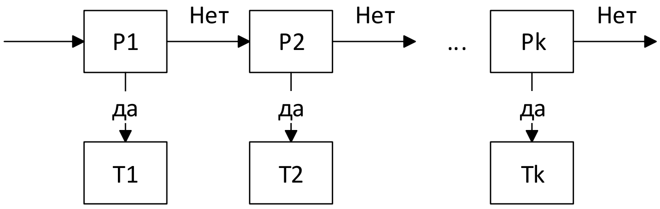
1. Бинарно-распознающая программа



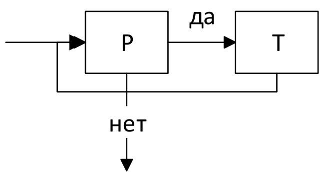
2. Охраняемая программа. Пусть P – бинарно-распознающая программа, T – произвольная. (Если P)T



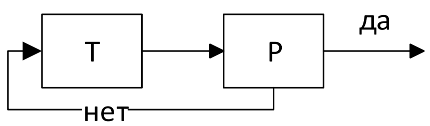
3. $P_1, \dots, P_k$ – набор распознающих программ, $P_1, \dots, P_k$ – набор произвольных программ. $\bigvee_{i=1}^{k}$(Если P_i)T_i



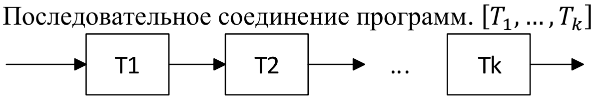
4. Если P – бинарно-распознающая программа, T – произвольная. (Пока P)T



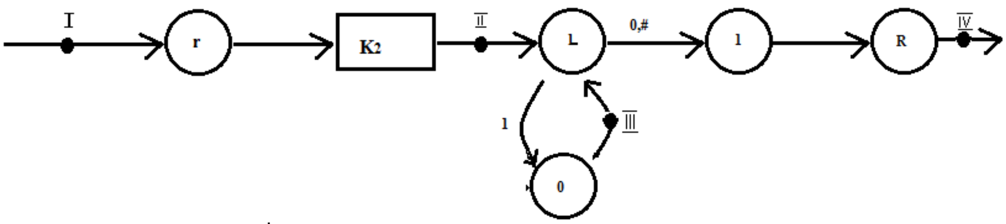
5. Если P – бинарно-распознающая программа, T – произвольная. T(Делай P)



6. Последовательное соединение программ. $[T_1, \dots, T_k]$. Если $T_1 = \cdots = T_k = T$, то $[T_1, \dots, T_k] = T^k$



Пример: (программа: добавление 1 к числу)



P_1 − вход

$P_2 - \#\alpha_1 \dots \alpha_k\#\#\alpha_1 \dots \alpha_k\#$

$P_{3_i} - \#\alpha_1 \dots \alpha_k\#\#\alpha_1 \dots \alpha_{k-i}0^i \quad 0^i = 0000 \dots 0000$ (k штук)

P_4 − выход

Возможные варианты переходов:

I→II

II→ III_1

II→IV (k=0)

III_k → IV

III_i → III_{i+1}

Рассмотрим последний случай подробнее:

$P_{III_i} = \#\alpha_1 \dots \alpha_k\#\#\alpha_1 \dots \alpha_{k-i-1}100^{i-1}\# \to P_{III_{i+1}} = \#\alpha_1 \dots \alpha_k\#\#\alpha_1 \dots \alpha_{k-i-1}00^i\#$

Доказана частичная корректность данного алгоритма