ЛиТА.   Мансуров Владислав.
ДЗ-1
Вариант 13. (Задача на теорию алгоритмов)

Условие

Построить МТ, которая вычисляет остаток от деления заданного конструктивного натурального числа на 5.

Решение

Пусть алфавит $V = \{0, 1\}$

Конструктивное число представляет из себя 0 и 1, где 0 — начало числа, а # кол-во единиц — само число, поэтому алфавит состоит из 0, 1.

Обозначим: □ — символ пустой ячейки
                    q_0 — начальное состояние
                    q_f — конечное состояние.

$q_0 * \rightarrow q_0 * R$,

$q_0 □ \rightarrow q_f 0 L$,   // видит пустую ячейку результат 0

$q_0 1 \rightarrow q_f 0 L$,   // не соот. конст. числу, результат 0

$q_0 0 \rightarrow q_1 0 R$,   // 0 получаем начало работы вычисления

$q_i □ \rightarrow q_\infty □ L$,   // $i = \overline{1,5}$, считаются 1-е 5 единиц

$q_i 0 \rightarrow q_\infty □ L$,   // 0 не должно встречаться между "1"

$q_i 1 \rightarrow q_{i+1} 1 R$,

$q_\infty 1 \rightarrow q_\infty 1 L$,   // возвращаемся к маркеру "*"

$q_\infty 0 \rightarrow q_f 0 L$,   // видим 0 переходим к "*" ..

$q_6 1 \rightarrow p_1$ # R, \\ # ΦV полагаем # чтобы знать что это
1-е "1" сдер. 5 единиц.

$q_6 \square \rightarrow q_{01} \square L$, \\ обнаружено всего 5 единиц, поэтому стираем все их.

$q_6 0 \rightarrow q_{01} \square L$,

$q_{01} 1 \rightarrow q_{01} \square L$,

q_{01} # $\rightarrow q_{01} \square L$,

$q_{01} 0 \rightarrow q_f 0 L$,

$p_k 1 \rightarrow p_{k+1} 1 R$, \\ $k = \overline{1,4}$ считаем 4 единицы,
после "помеченной" 1 ка #

$p_k \square \rightarrow p_{01} \square L$,

$p_k 0 \rightarrow p_{01} \square L$,

$p_5 1 \rightarrow p_1$ # L, \\ *01111#1111#...

$p_5 \square \rightarrow q_{01} \square L$, \\ понимаем что получило число
с остатком от деления на 5, 0

$p_5 0 \rightarrow q_{01} \square L$,

Необходимо посчитать последнюю пару 5 единиц, одвременно
очищаем ячейку

$p_{0j} 1 \rightarrow p_{0(g+1)} \square L$, \\ $j = \overline{1, k+1}$

p_{0j} # $\rightarrow r_j \square L$, \\ увидев "#" то подсчёт окончен

$r_j 1 \rightarrow r_j \square L$, \\ стираем все вплоть до "0"

r_j # $\rightarrow r_j \square L$,

$r_j 0 \rightarrow r_{j0} 0 R$, \\ с "0" заполняем след. ячейки "1"
j - указ. кол-во ячеек.

$r_{jg} \square \rightarrow r_{j(g+1)} 1 R$, \\ $j > g$, $g = 0$ j

$r_{jg} \square \rightarrow q_{00} \square L$, \\ $j == g$, только в этом случае
исполняется.

1) $(q_0, \lambda, *01111\square) \vdash (q_0, *, 01111\square) \vdash (q_1, *0, 1111\square) \vdash$

$\vdash (q_2, *01, 111\square) \vdash (q_3, *011, 11\square) \vdash (q_4, *0111, 1\square) \vdash$

$\vdash (q_5, *01111, \square) \vdash (q_\infty, *0111, 1\square) \vDash^3 (q_\infty, *0, 1111\square)$

$\vdash (q_f, \lambda, *01111\square)$

2) $(q_0, \lambda, *011111111\square) \vdash (q_0, *, 011111111\square) \vdash$

$\vdash (q_1, *0, 11111111\square) \vdash (q_2, *01, 1111111\square) \vdash$

$\vdash (q_3, *011, 111111\square) \vdash (q_4, *0111, 11111\square) \vdash$

$\vdash (q_5, *01111, 1111\square) \vdash (q_6, *0111, \#11\square) \vdash$

$\vdash (p_1, *01111\#, 11\square) \vdash (p_2, *01111\#1, 1\square) \vdash$

$\vdash (p_3, *01111\#11, \square) \vdash (p_{01}, *01111\#1, \square\square) \vdash$

$\vdash (p_{02}, *01111\#, \square\square\square) \vdash (p_{03}, *01111, \square\square\square\square) \vdash$

$\vdash (r_3, *011111, \square\square\square\square) \vDash^5 (r_3, *, 0\square\square\square\square\square\square\square\square) \vdash$

$\vdash (r_{30}, *0, \square\square\square\square\square\square\square\square) \vdash (r_{31}, *01, \square\square\square\square\square\square') \vdash$

$\vdash (r_{32}, *011, \square\square\square\square\square\square) \vdash (r_{33}, *0111, \square\square\square\square\square) \vdash$

$\vdash (q_\infty, *0111\square\square\square\square\square) \vDash^5 (q_f, \lambda, *0111\square\square\square\square\square).$