

Условие (Вариант 10). Построить МТМ, которая распознает нормализованную подсериальность. $(v \rightarrow v)$

Решение

Пусть дана алфавит V , ~~слова~~ слова $x = x(1) \dots x(n) \in V^*$,
 $u = u(1) \dots u(k) \in V^*$, $v = v(1) \dots v(m) \in V^*$, $n, m, k \geq 1$.

Пусть \bar{V} - алфавит "двойников" букв из алфавита V ,
 $\#, \Delta \in \bar{V} \cup V$. Тогда некая МТ может быть задана следующей системой команд:

$q_0 \otimes \rightarrow q_0 \otimes, R$ // поиск начала слова v с установкой
 граница $\overline{u(1)}$
 $q_0 u(1) \rightarrow q_1 \overline{u(1)}, R$ // $\overline{u(1)}$ - "двойник" $u(1)$, далее обозначение
 $q_0 \Delta_0 \rightarrow q_0 \Delta_0, R$ // $\Delta_t = V \setminus \{u(t+1)\}$, $t = 0, k-1$ (имеет тот же смысл)
 $q_1^i u(i+1) \rightarrow q_1^{i+1} u(i+1), R$ // чтение очередной буквы слова u
 $q_1^i \Delta_i \rightarrow q_2 \Delta_i, L$ // очередная буква не подходит, откат
 $q_2 \varphi \rightarrow q_2 \varphi, L$ // $\varphi \in V$ (назад)
 $q_2 \overline{u(1)} \rightarrow q_0 u(1), R$
 $q_1^k \varphi \rightarrow q_4 \bar{\varphi}, R$ // $\bar{\varphi}$ - двойник φ , ставим ограничение, откуда
 начинается часть x после вхождения u
 $q_4 \varphi \rightarrow q_4 \varphi, R$ // идём до конца слова, чтобы приписать v
 $q_4 \square \rightarrow q_5 \#, R$ // $\#$ - разделитель между x и v
 $q_5 \square \rightarrow q_6^1 v(1), R$ // пишем v
 $q_6^j \square \rightarrow q_6^{j+1} v(j+1), R$ // $j = 1, m-1$
 $q_6^m \square \rightarrow q_7 \square, L$ // возвращаемся к началу той подпоследовательности,
 что будет в результате после v
 $q_7 \varphi \rightarrow q_7 \varphi, L$
 $q_7 \# \rightarrow q_7 \#, L$
 $q_7 \bar{\varphi} \rightarrow q_8 \varphi, S$ // $\bar{\varphi} \in \bar{V}$, $\varphi \in V$. Останавливаемся здесь,
 чтобы можно было проверить условие
 $q_8^p \varphi \rightarrow q_9^p \bar{\varphi}, R$ // начинается первая правая часть x в конце
 $q_9^p \varphi \rightarrow q_9^p \varphi, R$ // $\varphi \in V$

$$q_9^{\varphi} \# \rightarrow q_9^{\varphi} \#, R$$

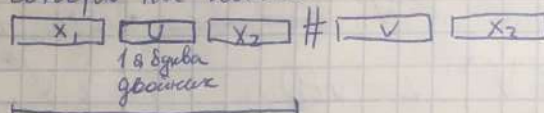
$$q_9^{\varphi} \square \rightarrow q_{10}^{\varphi} \varphi, L \quad // \text{принесем букву, возвращаемся}$$

$$q_{10}^{\varphi} \varphi \rightarrow q_{10}^{\varphi} \varphi, L$$

$$q_{10}^{\varphi} \# \rightarrow q_{10}^{\varphi} \#, L$$

$$q_{10}^{\varphi} \bar{\varphi} \rightarrow q_8 \varphi, R \quad // \text{вернемся, переходим к след. букве.}$$

$$q_8 \# \rightarrow q_{11} \#, R \quad // \text{теперь на месте:}$$



$$q_{11} \varphi \rightarrow q_{11} \varphi, R \quad // \text{в конец добавим } \Delta - \text{новый конец } x$$

$$q_{11} \square \rightarrow q_{12} \Delta, L \quad // \text{добавим}$$

$$q_{12} \varphi \rightarrow q_{12} \varphi, L \quad // \text{возврат к } \#$$

$$q_{12} \# \rightarrow q_{13} \#, R \quad // \text{теперь: } [x1] [V] [x2] \# [V] [x2] \Delta$$

$$q_{13} \varphi \rightarrow q_{14}^{\varphi} \bar{\varphi}, L \quad // \text{тащим } [V] [x2] \text{ в начало } U \text{ внутри } x.$$

$$q_{14}^{\varphi} \varphi \rightarrow q_{14}^{\varphi} \varphi, L$$

$$q_{14}^{\varphi} \# \rightarrow q_{14}^{\varphi} \#, L$$

$$q_{14}^{\varphi} \bar{\varphi} \rightarrow q_{15} \varphi, R \quad // \bar{\varphi} \in \bar{V}, \text{ притащим } \varphi.$$

$$q_{15} \varphi \Delta \rightarrow q_{15} \varphi, R$$

$$q_{15} \# \rightarrow q_{16} \Delta, R \quad // \Delta \text{ играет роль двойника } \neq \text{ здесь}$$

$$q_{16} \varphi \rightarrow q_{16} \bar{\varphi}, R$$

$$q_{16} \varphi \rightarrow q_{16} \varphi, R \quad // \text{возврат к новой букве в правой части.}$$

$$q_{16} \# \rightarrow q_{16} \#, R$$

$$q_{16} \bar{\varphi} \rightarrow q_{13} \varphi, R \quad // \text{переход на новый круг.}$$

$$q_{13} \Delta \rightarrow q_{14}^{\Delta} \square, // \text{перемещение нового конца } x$$

$$q_{14}^{\Delta} \# \rightarrow q_{14}^{\Delta} \#, L$$

$$q_{14}^{\Delta} \varphi \rightarrow q_{14}^{\Delta} \varphi, L$$

$$q_{14}^{\Delta} \bar{\varphi} \rightarrow q_{17} \Delta, R \quad // \text{напишем все новое слово } x \text{ в конце и оставим курсор, идём вперёд}$$

$$q_{17} \varphi \rightarrow q_{17} \varphi, R$$

$$q_{17} \# \rightarrow q_{17} \#, R$$

$$q_{17} \square \rightarrow q_{18} \square, L \quad // \text{дошли до конца, стираем курсор}$$

$$q_{18} \varphi \rightarrow q_{18} \square, L$$

$$q_{18} \# \rightarrow q_{18} \square, L$$

$$q_{18} \Delta \rightarrow q_3 \square, L \quad // \text{ дошли до конца рекурсивности, стерли } x, \text{ идем в начальное состояние.}$$

$$q_0 \square \rightarrow q_3 \square, L \quad // \text{ если не писали } v, \text{ слово не меняется}$$

$$q_3 \varphi \rightarrow q_3 \varphi, L \quad // \text{ возврат в начало}$$

$$q_3 \bar{\varphi} \rightarrow q_3 \varphi, L \quad // \text{ возвращаем "двойники" на место}$$

$$q_3 \otimes \rightarrow q_1 \otimes, S \quad // \text{ завершение работы.}$$

Примерка:

$$x = abbaabac$$

$$\bar{V} = \{a, b, c\}$$

$$v = aba$$

$$\bar{V} = \{A, B, C\}$$

$$v = abcaab$$

$$\begin{aligned} & (q_0, \lambda, \otimes abbaabac \square) \vdash (q_0, \otimes, abbaabac \square) \vdash (q_1^1, \otimes A, bbaabac \square) \\ & \vdash (q_1^2, \otimes Ab, baabac \square) \vdash (q_2, \otimes A, bbaabac \square) \vdash (q_2, \otimes, Abbaabac \square) \\ & \vdash (q_0, \otimes a, bbaabac \square) \models^* (q_0, \otimes abb, abac \square) \vdash (q_1^1, \otimes abbA, bac \square) \\ & \vdash (q_1^2, \otimes abbAb, ac \square) \vdash (q_1^3, \otimes abbAba, c \square) \vdash (q_4, \otimes abbAbaC, \square) \\ & \vdash (q_5, \otimes abbAbaC\#, \square) \vdash (q_6^1, \otimes abbAbaC\#a, \square) \models^* (q_6^2, \otimes abbAbaC\# \\ & abcaab \square) \vdash (q_4, \otimes abbAbaC\#abcaab, c \square) \models^* (q_4, \otimes abbAbaC, \#abcaab \square) \\ & \vdash (q_4, \otimes abbAba, C\#abcaab \square) \vdash (q_8, \otimes abbA, ba, c\#abcaab \square) \vdash \\ & \vdash (q_9^c, \otimes abbAba, C\#abcaab \square) \models^* (q_9^c, \otimes abbAbaC\#abcaab \square) \vdash \\ & \vdash (q_{10}^c, \otimes abbAbaC\#abcaabcc, \square) \models^* (q_{10}^c, \otimes abbAba, C\#abcaabcc \square) \\ & \vdash (q_8, \otimes abbAbac, \#abcaabcc \square) \models^* (q_{11}, \otimes abbAbac\#abcaabcc, \square) \\ & \vdash (q_{12}, \otimes abbAbac\#abcaabcc, c \square) \models^* (q_{12}, \otimes abbAbac, \#abcaabcc \square) \\ & \vdash (q_{13}, \otimes abbAbac\#, abcaabcc \square) \vdash (q_{14}^a, \otimes abbAbac, \#Abcaabcc \square) \\ & \models^* (q_{14}^a, \otimes abb, Abac\#Abcaabcc \square) \vdash (q_{15}, \otimes abba, bac\#Abcaabcc \square) \\ & \vdash (q_{16}, \otimes abbaB, ac\#Abcaabcc \square) \models^* (q_{16}, \otimes abbaBac\#, Abcaabcc \square) \\ & \vdash (q_{13}, \otimes abbaBac\#, a, bcaabcc \square) \models^* (q_{13}, \otimes abbaBac\#ab, bcaabcc \square) \\ & \models^* (q_{13}, \otimes abbaBac\#abc, bcaabcc \square) \models^* (q_{14}^a, \otimes abbaBac, C\#abcAbcaabcc \square) \\ & \vdash (q_{15}, \otimes abbaBac, \#abcAbcaabcc \square) \vdash (q_{16}, \otimes abbaBac \Delta, abcAbcaabcc \square) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \models^* (q_{16}, \textcircled{*}abba\overline{bca}\Delta abc, A\overline{bce}\Delta\Box) \vdash (q_{13}, \textcircled{*}abba\overline{bca}\Delta\overline{abca}, \overline{bce}\Delta\Box) \\
& \models^* (q_{13}, \textcircled{*}abba\overline{bca}A\overline{bca}, \overline{c}\Delta\Box) \models^* (q_{13}, \textcircled{*}abba\overline{bca}b\overline{bca}, \overline{c}\Delta\Box) \\
& \models^* (q_{13}, \textcircled{*}abba\overline{bca}b\overline{bce}Ca, \Delta\Box) \vdash (q_{14}^\Delta, \textcircled{*}abba\overline{bca}b\overline{bce}Ca, c\Box\Box) \\
& \models^* (q_{14}^\Delta, \textcircled{*}abba\overline{bca}b\overline{bce}, Ca\Box) \vdash (q_{17}, \textcircled{*}abba\overline{bca}b\overline{bce}\Delta, a\Box) \\
& \models^* (q_{17}, \textcircled{*}abba\overline{bca}b\overline{bce}\Delta a, \Box) \models^* (q_{18}, \textcircled{*}abba\overline{bca}b\overline{bce}, \Delta\Box) \\
& \vdash (q_3, \textcircled{*}abba\overline{bca}b\overline{c}, c\Box) \models^* (q_3, \lambda, \textcircled{*}abba\overline{bca}b\overline{bce}\Box) \vdash \\
& \vdash (q_7, \lambda, \textcircled{*}abba\overline{bca}b\overline{bce}\Box)
\end{aligned}$$