

# Теория алгоритмов. HomeWork #2

Nikolay Fomenko 2.8

10 марта 2020 г.

## Часть 2

и) Вычисление частного и остатка от деления числа, заданного в унарной системе счисления, на два (над алфавитом  $\Sigma = \{1, \#\}$ ). Результат должен записываться в виде «частное $\#$ остаток». Ноль должен соответствовать пустому слову.

$$\Sigma = \{ |, \# \} \cup \{ * \}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} * || \rightarrow |* \\ * | \rightarrow \#| \\ |* \rightarrow .| \# \\ * \rightarrow .\varepsilon \\ \varepsilon \rightarrow * \end{array} \right.$$

$$a) \underline{\varepsilon} \Rightarrow * \Rightarrow \varepsilon$$

$$b) \underline{|} \Rightarrow \underline{*} | \Rightarrow \#|$$

$$c) \underline{||} \Rightarrow \underline{*||} \Rightarrow |* \Rightarrow | \#$$

$$d) \underline{|||} \Rightarrow \underline{*|||} \Rightarrow \underline{|*|} \Rightarrow | \#|$$

$$e) \underline{||||} \Rightarrow \underline{*||||} \Rightarrow \underline{|*||} \Rightarrow || \#$$

$$f) \underline{|||||} \Rightarrow \underline{*|||||} \Rightarrow \underline{|*|||} \Rightarrow || \underline{*} | \Rightarrow || \#|$$

л) Перестановка символов входного слова в обратном порядке (над  $\Sigma = \{a, b\}$ ).

$$\Sigma = \{a, b\} \cup \{*, \#\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} b\#a \rightarrow \#ab \\ a\#a \rightarrow \#aa \\ * \#a \rightarrow \#a* \\ \#a \rightarrow a \\ a\#b \rightarrow \#ba \\ b\#b \rightarrow \#bb \\ * \#b \rightarrow \#b* \\ \#b \rightarrow b \\ * a \rightarrow * \#a \\ * b \rightarrow * \#b \\ * \rightarrow .\varepsilon \\ \varepsilon \rightarrow * \end{array} \right.$$

$$a) \underline{\varepsilon} \Rightarrow * \Rightarrow \varepsilon$$

$$b) \underline{\quad} abab \Rightarrow \underline{*} abab \Rightarrow \underline{* \#} abab \Rightarrow \underline{\#a} * bab \Rightarrow \underline{a*} bab \Rightarrow \underline{a* \#} bab \Rightarrow \underline{a\#b} * ab \Rightarrow \underline{\#ba} * ab \Rightarrow \underline{ba*} ab \Rightarrow \underline{ba* \#} ab \Rightarrow \underline{ba\#a} * b \Rightarrow \underline{b\#aa} * b \Rightarrow \underline{\#aba} * b \Rightarrow \underline{aba*} b \Rightarrow \underline{aba* \#} b \Rightarrow \underline{aba\#b*} \Rightarrow \underline{ab\#ba*} \Rightarrow \underline{a\#bba*} \Rightarrow \underline{\#baba*} \Rightarrow \underline{baba*} \Rightarrow \underline{baba}$$

$$c) \underline{\quad} abba \Rightarrow \underline{*} abba \Rightarrow \underline{* \#} abba \Rightarrow \underline{\#a} * bba \Rightarrow \underline{a*} bba \Rightarrow \underline{a* \#} bba \Rightarrow \underline{a\#b} * ba \Rightarrow \underline{\#ba} * ba \Rightarrow \underline{ba*} ba \Rightarrow \underline{ba* \#} ba \Rightarrow \underline{ba\#b} * a \Rightarrow \underline{b\#ba} * a \Rightarrow \underline{\#bba} * a \Rightarrow \underline{bba*} a \Rightarrow \underline{bba* \#} a \Rightarrow \underline{bba\#a*} \Rightarrow \underline{bb\#aa*} \Rightarrow \underline{b\#aba*} \Rightarrow \underline{\#abba*} \Rightarrow \underline{abba*} \Rightarrow \underline{abba}$$

м) Сортировка символов входного слова (над алфавитом  $\Sigma = \{a, b, c\}$ ).

$$\Sigma = \{a, b, c\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} ba \rightarrow ab \\ ca \rightarrow ac \\ cb \rightarrow bc \end{array} \right.$$

$$a) \varepsilon$$

$$b) abc$$

$$c) \underline{acb} \Rightarrow abc$$

$$d) \underline{aaaaaabbbbbcccc}$$

$$e) \underline{cba} \Rightarrow \underline{cab} \Rightarrow \underline{acb} \Rightarrow abc$$

$f) ccb\underline{b}aa \Rightarrow ccb\underline{a}ba \Rightarrow ccab\underline{b}a \Rightarrow ccab\underline{a}b \Rightarrow c\underline{c}aabb \Rightarrow \underline{c}acabb \Rightarrow acc\underline{a}bb \Rightarrow$   
 $a\underline{c}acbb \Rightarrow aac\underline{c}bb \Rightarrow aac\underline{b}cb \Rightarrow aab\underline{c}cb \Rightarrow aab\underline{c}bc \Rightarrow aabbcc$

н) Проверка, является ли входное слово палиндромом (над алфавитом  $\Sigma = \{a, b, c\}$ ). Если является, то результатом должно быть пустое слово, если не является, то результатом может быть любое непустое слово.

$$\Sigma = \{a, b\} \cup \{\#, *, Y, A, B\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} aY \rightarrow Ya \\ bY \rightarrow Yb \\ Y \rightarrow * \\ *a \rightarrow A \\ Aa \rightarrow aA \\ Ab \rightarrow bA \\ aA \rightarrow Y \\ A \rightarrow .\varepsilon \\ *b \rightarrow B \\ Bb \rightarrow bB \\ bB \rightarrow Y \\ B \rightarrow \varepsilon \\ * \rightarrow .\varepsilon \\ \varepsilon \rightarrow * \end{array} \right.$$

$$a) \underline{\varepsilon} \Rightarrow * \Rightarrow \varepsilon$$

$$b) \_abab \Rightarrow \underline{*}abab \Rightarrow \underline{A}bab \Rightarrow b\underline{A}ab \Rightarrow ba\underline{A}b \Rightarrow bab\underline{A} \Rightarrow bab$$

$$c) \_abba \Rightarrow \underline{*}abba \Rightarrow \underline{A}bba \Rightarrow b\underline{A}ba \Rightarrow bb\underline{A}a \Rightarrow bba\underline{A} \Rightarrow bb\underline{Y} \Rightarrow \underline{bY}b \Rightarrow$$

$$\underline{Y}bb \Rightarrow \underline{*}bb \Rightarrow \underline{B}b \Rightarrow \underline{bB} \Rightarrow \underline{Y} \Rightarrow \underline{*} \Rightarrow \varepsilon$$

$$d) \underline{bB} \Rightarrow \underline{Y} \Rightarrow \underline{*} \Rightarrow \varepsilon$$

$$e) \_aba \Rightarrow \underline{*}aba \Rightarrow \underline{A}ba \Rightarrow b\underline{A}a \Rightarrow baA \Rightarrow \underline{bY} \Rightarrow \underline{Y}b \Rightarrow \underline{*b} \Rightarrow \underline{B} \Rightarrow \varepsilon$$

о) Проверка, является ли входное слово именем одного из основных регистров процессора Intel 8088 (AX, BX, CX или DX). Результатом должно быть либо имя регистра, либо пустое слово.

$$\Sigma = \{A, B, C, D, X\} \cup \{\#, \&, *, \%\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} *A \rightarrow A\# \\ *B \rightarrow B\# \\ *C \rightarrow C\# \\ *D \rightarrow D\# \\ \#X \rightarrow X\& \\ \&A \rightarrow \%A \\ \&B \rightarrow \%B \\ \&C \rightarrow \%C \\ \&D \rightarrow \%D \\ \&X \rightarrow \%X \\ \& \rightarrow .\varepsilon \\ \%A \rightarrow A\% \\ \%B \rightarrow B\% \\ \%C \rightarrow C\% \\ \%D \rightarrow D\% \\ \%X \rightarrow X\% \\ A\% \rightarrow \% \\ B\% \rightarrow \% \\ C\% \rightarrow \% \\ D\% \rightarrow \% \\ X\% \rightarrow \% \\ \% \rightarrow .\varepsilon \\ \# \rightarrow .\varepsilon \\ * \rightarrow .\varepsilon \\ \varepsilon \rightarrow * \end{array} \right.$$

$$a) \underline{\varepsilon} \Rightarrow \underline{*} \Rightarrow \varepsilon$$

$$b) \underline{AX} \Rightarrow \underline{*AX} \Rightarrow \underline{A\#X} \Rightarrow \underline{AX\&} \Rightarrow \underline{AX}$$

$$c) \underline{AXX} \Rightarrow \underline{*AXX} \Rightarrow \underline{A\#XX} \Rightarrow \underline{AX\&X} \Rightarrow \underline{AX\%X} \Rightarrow \underline{AXX\%} \Rightarrow \underline{AX\%} \Rightarrow \underline{A\%} \Rightarrow \underline{\%} \Rightarrow \varepsilon$$

$$d) \underline{BX} \Rightarrow \underline{*BX} \Rightarrow \underline{B\#X} \Rightarrow \underline{BX\&} \Rightarrow \underline{BX}$$

$$e) \underline{CX} \Rightarrow \underline{*CX} \Rightarrow \underline{C\#X} \Rightarrow \underline{CX\&} \Rightarrow \underline{CX}$$