

Теория алгоритмов  
Домашнее задание 1  
Часть 1

Кондратьева Аэлина 2.9

10 марта 2020 г.

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

Задан алфавит  $\Sigma = \{1, \#\}$

$$\begin{cases} \#11 \rightarrow 1\# \\ \epsilon \rightarrow \# \end{cases}$$

Примеры:

- 1)  $1 \Rightarrow \#1$
- 2)  $11 \Rightarrow \#11 \Rightarrow 1\#$
- 3)  $111 \Rightarrow \#111 \Rightarrow 1\#1$
- 4)  $1111 \Rightarrow \#1111 \Rightarrow 1\#11 \Rightarrow 11\#$
- 5)  $11111 \Rightarrow \#11111 \Rightarrow 1\#111 \Rightarrow 11\#1$
- 6)  $\epsilon \Rightarrow \#$

**(К) Дублирование всех символов входного слова (над алфавитом  $\Sigma = \{a, b\}$ ). Например:  $abab \rightarrow aabbaabb$ .**

Задан алфавит  $\Sigma' = \{a, b\} \cap \{*\}$

$$\begin{cases} *a \rightarrow aa* \\ *b \rightarrow bb* \\ * \rightarrow .\epsilon \\ \epsilon \rightarrow * \end{cases}$$

Примеры:

- 1)  $a \Rightarrow *a \Rightarrow aa* \Rightarrow aa$
- 2)  $ab \Rightarrow *ab \Rightarrow aa*b \Rightarrow aabb* \Rightarrow aabb$
- 3)  $\epsilon \Rightarrow * \Rightarrow \epsilon$

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

Задан алфавит  $\Sigma' = \{a, b\} \cap \{\#, *\}$

$$\begin{cases} *aa \rightarrow a*a \\ *ab \rightarrow b*a \\ *ba \rightarrow a*b \\ *bb \rightarrow b*b \\ *a\# \rightarrow \#a \\ *b\# \rightarrow \#b \\ *\# \rightarrow .\epsilon \\ * \rightarrow \# \\ \epsilon \rightarrow * \end{cases}$$

Примеры:

- 1)  $abab \Rightarrow *abab \Rightarrow a*aba \Rightarrow ab*aa \Rightarrow aba*a \Rightarrow aba\#a \Rightarrow *aba\#a \Rightarrow b*aa\#a \Rightarrow ba*a\#a \Rightarrow$   
 $ba\#aa \Rightarrow *ba\#aa \Rightarrow a*b\#aa \Rightarrow a\#baa \Rightarrow *a\#baa \Rightarrow \#abaa \Rightarrow *\#abaa \Rightarrow abaa$
- 2)  $aaa \Rightarrow *aaa \Rightarrow a*aa \Rightarrow aa*a \Rightarrow aa\#a \Rightarrow *aa\#a \Rightarrow a*a\#a \Rightarrow a\#aa \Rightarrow *a\#aa \Rightarrow \#aaa \Rightarrow$   
 $*\#aaa \Rightarrow aaa$
- 3)  $\epsilon \Rightarrow * \Rightarrow \# \Rightarrow *\# \Rightarrow \epsilon$

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

Задан алфавит  $\Sigma = \{a, b, c\}$

$$\begin{cases} ba \rightarrow ab \\ cb \rightarrow bc \\ ca \rightarrow ac \end{cases}$$

Примеры:

- 1)  $bcaacb \Rightarrow bacacb \Rightarrow abcacb \Rightarrow abaccb \Rightarrow aabccb \Rightarrow aabc bc \Rightarrow aabbcc$
- 2)  $ccbbaa \Rightarrow cbcb aa \Rightarrow bccbaa \Rightarrow bcbcaa \Rightarrow bbccaa \Rightarrow bbacaa \Rightarrow bbacca \Rightarrow babcca \Rightarrow abbcca \Rightarrow$   
 $abbcac \Rightarrow abbacc \Rightarrow ababcc \Rightarrow aabbcc$

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

Задан алфавит  $\Sigma' = \{a, b\} \cap \{*\}$

$$\begin{cases} *aa \rightarrow a*a \\ *bb \rightarrow b*b \\ *ab \rightarrow b*a \\ *ba \rightarrow a*b \\ a*a \rightarrow \epsilon \\ b*b \rightarrow \epsilon \\ a*b \rightarrow .a \\ b*a \rightarrow .a \\ *b \rightarrow .\epsilon \\ *a \rightarrow .\epsilon \\ * \rightarrow .a \\ \epsilon \rightarrow * \end{cases}$$

Примеры:

- 1)  $\epsilon \Rightarrow * \Rightarrow \epsilon$
- 2)  $abba \Rightarrow *abba \Rightarrow b*aba \Rightarrow bb*aa \Rightarrow bba*a \Rightarrow bb \Rightarrow *bb \Rightarrow b*b \Rightarrow \epsilon$
- 3)  $ababa \Rightarrow *ababa \Rightarrow b*aaba \Rightarrow ba*aba \Rightarrow bab*aa \Rightarrow baba*a \Rightarrow bab \Rightarrow *bab \Rightarrow a*bb \Rightarrow ab*b \Rightarrow$   
 $a \Rightarrow *a \Rightarrow \epsilon$
- 4)  $aabb \Rightarrow *aabb \Rightarrow a*abb \Rightarrow ab*ab \Rightarrow abb*a \Rightarrow aba$
- 5)  $a \Rightarrow *a \Rightarrow \epsilon$

**(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.**

Задан алфавит  $\Sigma' = \{A, B, C, D, X\} \cap \{\#, \}$

Рассмотрим схему для AX. Для остальных имен схема аналогична, но вместо # ставится другой элемент, для того что бы при возврате получить исходное имя.

Введем обозначение W - любая буква алфавита(A,B,C,D,X).

$$\begin{cases} A \rightarrow * \\ B \rightarrow * \\ C \rightarrow * \\ D \rightarrow * \\ X \rightarrow * \end{cases}$$

То есть запись вида  $W \rightarrow *$  обозначает следующую партию подстановок:

СХЕМА ДЛЯ AX :

$$\left\{ \begin{array}{l} AX \rightarrow \# \\ W\# \rightarrow \epsilon \\ \#W \rightarrow \epsilon \\ W \rightarrow \epsilon \\ \#\# \rightarrow | \\ | \# \rightarrow \epsilon \\ | \rightarrow \epsilon \\ \# \rightarrow .AX \end{array} \right.$$