

Контрольная работа №1: «Алгоритмы Маркова и упрощенный ассемблер»

1. Составьте нормальный алгоритм Маркова, который заменяет во входном слове первое вхождение буквы a на букву b .
2. Составьте нормальный алгоритм Маркова, который заменяет во входном слове второе вхождение буквы a на букву b (если буква a встречается менее двух раз, то слово не изменяется).
3. Составьте нормальный алгоритм Маркова, который получает на вход натуральное число (слово в алфавите $\{0, 1, \dots, 9\}$) и прибавляет к нему единицу.
4. Написать программу на ассемблере, которая считывает числа A и B и выводит 1, если $A^2 > B$.
5. Написать программу на ассемблере, которая выводит значение $\frac{A+B}{C+D}$, где A, B, C и D — значения ячеек с адресами 10, 11, 12 и 13.
6. Написать программу на ассемблере, которая считывает числа A и K и проверяет, что содержимое ячейки с адресом K больше A (печатает 0 или 1).
7. Пусть массив из N элементов $A[0], A[1], \dots, A[N-1]$ записан в ячейках с адресами $K, K+1, \dots, K+N-1$. Значения N и K записаны в ячейках с адресами 1 и 2. Составить псевдокод и написать программу на ассемблере, которая выполняет циклический сдвиг массива на одну позицию вправо. Последний элемент переносится в начало. В результате в ячейках $K, K+1, K+2, \dots, K+N-1$ будут значения $A[N-1], A[0], A[1], \dots, A[N-2]$.

Решения

- Задача №1.

a → . b

- Задача №2.

1b → b1

2b → b2

2a → a1

1a → . b

1 → . ε

2 → . ε

ε → 2

- Задача №3.

#0 → 0#

#1 → 1#

...

#9 → 9#

→ \$

9\$ → \$0

8\$ → . 9

7\$ → . 8

...

0\$ → . 1

\$ → . 1

ε → #

- Задача №4.

```
READ
STORE 1 ;; Прочитали A
READ
STORE 2 ;; Прочитали B
LOAD 1
MUL 1
SUB 2 ;; В регистре A^2 - B
JGTZERO end
;; Печатаем 1
LOAD =1
WRITE
end:
HALT
```

- Задача №5.

```
LOAD 12
ADD 13
STORE 1 ; Нужна временная переменная для C+D
;; Можно еще проверить, что C+D != 0
LOAD 10
ADD 11 ; A+B
DIV 1 ; Делим на (C+D)
WRITE
```

- Задача №6.

```

READ
STORE 1      ; Прочитали A
READ
STORE 2      ; Прочитали K
LOAD *2
SUB 1        ; В регистре (содержимое K) - A
JGTZERO print_1
LOAD =0
WRITE
HALT
print_1:
LOAD =1
WRITE
HALT

```

- Задача №7.

```

READ
STORE 1      ; A - адрес первого элемента массива
READ
STORE 2      ; N - количество элементов
;; Вычислим A+N-1 - адрес последнего элемента массива
LOAD 1
ADD 2
SUB =1
STORE 3
;; Запомним значение A[N-1]
LOAD *3
STORE 4      ; Значение A[N-1] -- последний элемент исходного массива
сору:
;; Будем копировать значения A[i-1] в A[i] для всех i=N-1, N-2, ..., 1
;; В ячейке 3 будет адрес A[i]. Переменной i в явном виде нет, так как
;; условие i>0 равносильно условию "(адрес A[i]) - A > 0"
LOAD 3
SUB 1
JLEZERO end
;; Вычислим адрес элемента A[i-1] (откуда нужно копировать значение)
LOAD 3      ; Адрес A[i]-ого элемента
SUB =1      ; Элемент A[i-1] записан в предыдущей ячейке
STORE 5     ; Сохраним адрес элемента A[i-1] во временной ячейке
;; Выполним A[i] = A[i-1]
LOAD *5
STORE *3
;; "Уменьшим i на единицу", то есть уменьшим на единицу содержимое 3
LOAD 5     ; В ячейке 5 уже записано нужное значение (см. выше)
STORE 3
JUMP сору
end:
;; При выходе из цикла в ячейке 3 будет адрес A[0], то есть K
;; Скопируем туда сохраненное значение последнего элемента
LOAD 4
STORE *3
HALT

```