

ГУАП

КАФЕДРА № 44

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

старший преподаватель

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.Н.Долидзе

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

## ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

Изучение алгоритма выполнения целочисленной машинной операции  
умножения или деления

по курсу: Организация ЭВМ и систем

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

4142

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

К.С. Некрасов

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2024

## Задание

Деление целых чисел без знака для получения целого числа без восстановления остатка с неподвижным делителем и сдвигом делимого

## Задание по варианту

Номер алгоритма  $14 \bmod 16 + 1 = 15$

Разрядность:  $14 \bmod 7 + 4 = 4$

		сдвигом делителя
15	Деление целых чисел без знака для получения целого числа без восстановления остатка	С неподвижным делителем и сдвигом делимого
16		С неподвижным делимым и сдвигом делителя

Рисунок 1 – Задание по варианту

## Решение

### Описание алгоритма деления чисел без знака без восстановления остатка

1. Исходное значение частичного остатка (ЧО) полагается равным старшим разрядам делимого.
2. Из ЧО вычитается делитель и анализируется знак остатка.
3. Если остаток положительный, то деление невозможно, формируется признак переполнения и процесс завершается, в противном случае ЧО восстанавливается путем прибавления делителя и деление продолжается.
4. Частичный остаток сдвигается на один разряд влево, а в освобождающийся при сдвиге младший разряд ЧО заносится очередная цифра делимого.
5. Из сдвинутого ЧО вычитается делитель, если остаток положителен, и к сдвинутому частичному остатку прибавляется делитель, если остаток отрицательный
6. Очередная цифра модуля частного равна единице, если результат операции (сложения или вычитания) положителен, и нулю, если он отрицателен.
7. Пункты 4–6 последовательно выполняются для получения всех цифр модуля частного

### Описание обозначений:

A – делимое; B – делитель; Q – частное; R - остаток; i – счётчик;

## Описание решения

Инициализируем беззнаковые четырёхразрядные  $A$  и  $B$  и беззнаковую восьмиразрядную  $R$ .

Кладём старший разряд делимого  $A$  в  $R$ , так как  $A$  - четырёхразрядное число, в  $R$  мы всегда кладём 0.

Затем идёт проверка на делимость - если  $R$  больше или равно  $B$  - отмечаем переполнение и выходим.

Ставим счётчик  $i$  равным трём.

Сдвигаем  $R$  на один бит влево и логически складываем с  $i$ -ным битом числа  $A$  начиная справа ( $i$ -ный бит мы получаем путём логического умножения сдвинутой на  $i$  бит вправо  $A$  и единицы)

Если  $R$  положительно, мы вычитаем из  $R$   $B$ , в противном случае мы их складываем.

Затем сдвигаем  $Q$  на один бит влево и, если  $R$  в итоге оказалось положительным, увеличиваем  $Q$  на 1

В конце концов уменьшаем  $i$  на один, и если  $i$  стала меньше 0, выводим  $Q$  и выходим из программы

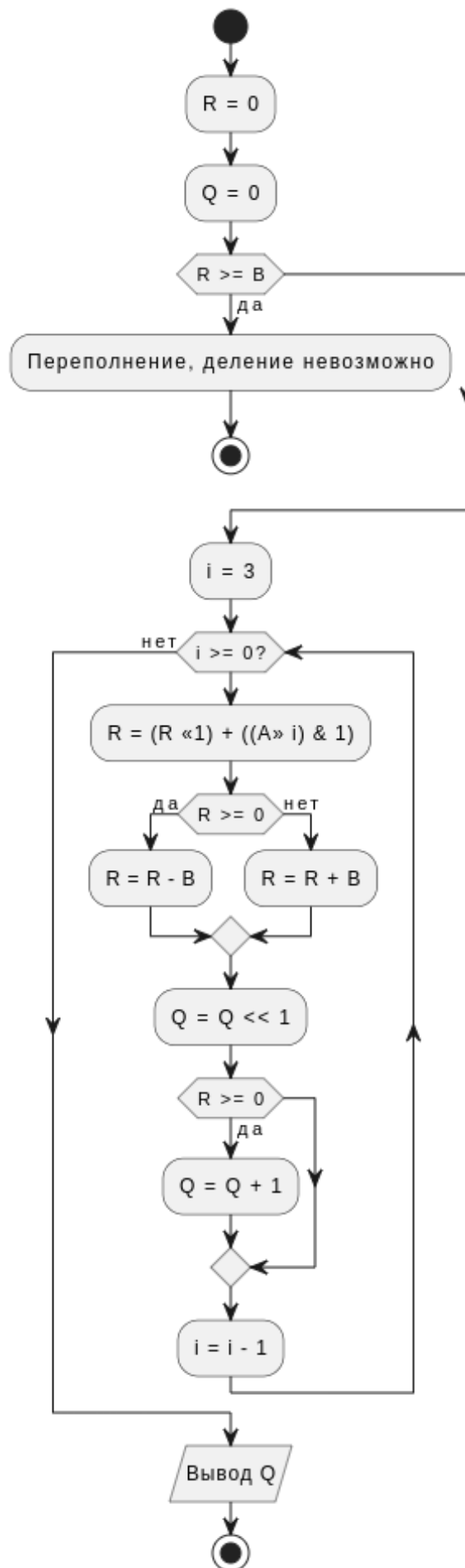


Рисунок 2 – Схема алгоритма

## Примеры

### деление 12 на 5

$A = 12$  (1100)

$B = 5$  (0101)

$R = 0$

$Q = 0$

$i = 3$

$(A \gg 3) \& 1 = 1$

$R = 0 \mid 1 = 1$

$R = 1 - 5 = -4$

$Q = 0000$

$i = 2$

$(A \gg 2) \& 1 = 1$

$R = -8 \mid 1 = -7$

$R = -7 + 5 = -2$

$Q = 0000$

$i = 1$

$(A \gg 1) \& 1 = 0$

$R = -4$

$R = -4 + 5 = 1$

$Q = 0001$

$i = 0$

$(A \gg 1) \& 1 = 0$

$R = 2$

$R = 2 - 5 = -3$

$Q = 0010$

$i = -1$

$Q = 0010 = 2$

## Деление 5 на 2

$A = 5 \text{ (0101)}$

$B = 2 \text{ (0010)}$

$R = 0$

$Q = 0$

$i = 3$

$(A \gg 3) \& 1 = 0$

$R = 0$

$R = 0 - 2 = -2$

$Q = 0000$

$i = 2$

$(A \gg 2) \& 1 = 1$

$R = -4 \mid 1 = -3$

$R = -3 + 2 = -1$

$Q = 0000$

$i = 1$

$(A \gg 1) \& 1 = 0$

$R = -2$

$R = -2 + 2 = 0$

$Q = 0001$

$i = 0$

$(A \gg 0) \& 1 = 1$

$R = 0 \mid 1 = 1$

$R = 1 - 2 = -1$

$Q = 0010$

$i = -1$

$Q = 0010 = 2$

## Список использованной литературы

cilker\_organizaciya\_evm\_i\_sistem.pdf